

TUGAS AKHIR

ANALISA PENGARUH GERBANG TOL MEDAN – BINJAI TERHADAP KINERJA RUAS JALAN KAPTEN SUMARSONO DI KOTA MEDAN (Studi Kasus)

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat-Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Sipil Pada Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun Oleh:

**ZULHIJAR
1207210158**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2018**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : ZULHIJAR

NPM : 1207210158

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Analisa Pengaruh Gerbang Tol Medan-Binjai Terhadap Kinerja Ruas Jalan Kapten Sumarsono Di Kota Medan (Studi Kasus).

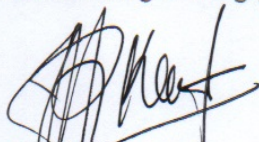
Bidang ilmu : Transportasi

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, ~~27~~ Juli 2018

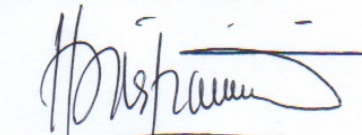
Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembimbing I / Penguji



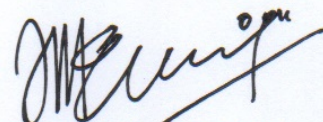
Ir. Zurkiyah, MT

Dosen Pembimbing II/Penguji



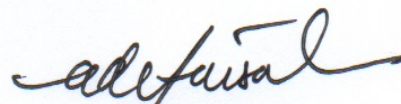
Ir. Sri Asfiati, MT

Dosen Pembanding I / Penguji



Hj. Irma Dewi, ST, MSi

Dosen Pembanding II/Penguji



Dr. Ade Faisal, ST, MSc



Program Studi Teknik Sipil
Ketua,



Dr. Fahrizal Zulkarnain, MSc

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertandatangan di bawahini:

NamaLengkap : Zulhijar

Tempat /TanggalLahir : Tanjung Pura/3 Juni 1993

NPM : 1207210158

Fakultas : Teknik

Program Studi : TeknikSipil

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

“Analisa Pengaruh Gerbang Tol Medan-Binjai Terhadap Kinerja Ruas Jalan Kapten Sumarsono Di Kota Medan (Studi Kasus)”

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinil dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidak sesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia di proses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 27 Juli 2018

Saya yang menyatakan,




Zulhijar

ABSTRAK

ANALISA PENGARUH GERBANG TOL MEDAN-BINJAI TERHADAP KINERJA RUAS JALAN KAPTEN SUMARSONO DI KOTA MEDAN (STUDI KASUS)

Zulhijar
1207210158
Ir. Zurkiyah, M.T
Ir. Sri Asfiati M.T

Salah satu permasalahan transportasi Kota Medan saat ini adalah kemacetan lalu lintas. Penyebab terjadinya kemacetan tersebut salah satunya yaitu adanya pusat kegiatan di Kota Medan. Pusat kegiatan ini dapat berupa pusat perkantoran, perdagangan dan permukiman. Salah satu pintu tol Medan-Binjai akan menimbulkan efek terhadap kinerja ruas jalan yang berada di sekitarnya. Evaluasi terhadap lalu lintas dilakukan guna mengefektifkan fungsi pengguna sarana dan prasarana sehingga tidak menimbulkan efek dan konflik yang akan terjadi terhadap lalu lintas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh yang ditimbulkan oleh aktivitas pintu gerbang tol Medan-Binjai dan mengetahui kinerja ruas lalu lintas pada ruas jalan. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Volume lalu lintas (Q), Kapasitas (C), Derajat Kejenuhan (DS). Kapasitas jalan menggunakan 5 variabel yaitu kapasitas dasar (C), factor penyesuaian lebar jalan, (FCw), factor penyesuaian pemisah arah (FCsp), factor penyesuaian hambatan samping (FCsf), dan factor penyesuaian ukuran kota (FCcs). Sedangkan Derajat Kejenuhan (DS) menggunakan 2 variabel yaitu volume lalu lintas (Q) dan kapasitas (C). Hasil penelitian ini menunjukkan nilai DS tahun 2017 untuk ke 2 ruas jalan masih dikategorikan arus pada kondisi stabil.

Kata Kunci: Volume Lalu Lintas, Kapasitas Jalan, Gerbang Tol.

ABSTRACT

ANALYSIS OF EFFECT OF TOLL MEDAN-BINJAI ON THE PERFORMANCE OF CAPTAIN SUMARSONO ROAD IN MEDAN CITY (CASE STUDY)

Zulhijar
1207210158
Ir. Zurkiyah, M.T
Ir. Sri Asfiati M.T

One of Medan's transportation problems is traffic congestion. The cause of the congestion is one of them is the existence of a center of activity in the city of Medan. The center of this activity can be office center, trade and settlement. One of Medan-Binjai toll gate. With the toll gate will have an effect on the performance of the surrounding streets. Evaluation of the traffic is done in order to streamline the function and use of facilities and infrastructure so as not to cause effects and conflicts that will occur to the traffic. This study aims to determine the extent of the influence caused by the activities of Medan-Binjai toll gate and to know the performance of the traffic segment on the road. This research is done by using the traffic volume (Q), Capacity (C), Degree of Saturation (DS). The road capacity uses 5 variables: basic capacity (C), road width adjustment factor (FC_w), directional separator (FC_{sp}) factor, side barrier adjustment factor (FC_{sf}), and city size adjustment factor (FC_{cs}). While the degree of saturation (DS) using 2 variables that is the volume of traffic (Q) and capacity (C). The results of this study indicate the value of DS in 2017 for the 2 segment of the road is still categorized by the current on stable condition.

Keywords: Traffic Volume, Road Capacity, Toll Gates.

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Shalawat beserta salam semoga senantiasa terlimpah curahkan kepada Nabi Muhammad SAW, kepada keluarga nya, para sahabat nya, hingga kepada umat nya hingga akhir zaman, amin. Penulisan laporan Tugas Akhir ini di ajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Judul yang penulis ajukan adalah Analisa Pengaruh Gerbang Tol Medan-Binjai Terhadap Kinerja Ruas Jalan Kapten Sumarsono Di Kota Medan. Dalam penyusunan dan penulisan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis dengan senang hati menyampaikan terima kasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Ibu Ir. Zurkiyah, MT selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Ir. Sri Asfiati MT, selaku Dosen Pimbimbing II dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Hj. Irma Dewi, ST, MSi, selaku Dosen Pembanding I dan yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan ke pada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, sekaligus sekretaris Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Dr. Ade Faisal, ST, MSc selaku Dosen Pembanding II dan Penguji, sekaligus sebagai Wakil Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Dr. Fahrizal Zulkarnain, MSc selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Bapak Munawar Alfansury Siregar ST, MT selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

7. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknikan sipil kepada penulis.
8. Orang tua penulis: Ayahanda Alm, kamaruddin dan Ibunda Akmal, yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.
9. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
10. Sahabat-sahabat penulis: Haris Nasution, Ardiansyah ariga, Elliza Musdalifa, Asrul Fauzi, dan lain nya yang tidak mungkin nama nya disebut satu per satu.

Laporan Tugas Akhir ini tentu nya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia konstruksi teknik sipil.

Medan, **27** Juli 2018



Zulhijar

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| LEMBAR KEASLIAN SKRIPSI | iii |
| ABSTRAK | iv |
| <i>ABSTRACT</i> | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR GAMBAR | xiii |
| DAFTAR NOTASI | xiv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xv |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1.Latar Belakang | 1 |
| 1.2.Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3. Ruang Lingkup Penelitian | 3 |
| 1.4.Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.5.Manfaat Penelitian | 3 |
| 1.6. Sistematika Penelitian | 3 |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| 2.1.Umum | 5 |
| 2.2.Definisi Andalin (Analisa Dampak Lalu Lintas) | 6 |
| 2.2.1.Bangkitan/Tarikan perjalanan | 7 |
| 2.2.2. Kinerja Tanpa dan Adanya Pengembangan | 8 |
| 2.2.3. Rekomendasi dan Rencana Implementasi | 11 |
| Penanganan Dampak | |
| 2.2.4. Tanggung Jawab Pemerintah dan Pengembang dalam | 11 |
| Penanganan Dampak | |
| 2.2.5. Rencana Pemantauan dan Evaluasi | 12 |
| 2.3. Kriteria Analisa Dampak Lalu Lintas | 12 |
| 2.4. Kajian Analisa Dampak Lalu Lintas | 13 |
| 2.4.1. Distribusi Perjalanan (<i>Trip Distribution</i>) | 14 |

| | |
|---|-----------|
| 2.4.2. Pemilihan Moda | 14 |
| 2.4.3. Pembebanan Lalu Lintas (<i>Traffic Assignment</i>) | 16 |
| 2.4.4. Analisa Mitigasi | 17 |
| 2.5. Fungsi Jalan | 17 |
| 2.6. Karakteristik Jalan Perkotaan | 19 |
| 2.7. Geometri Jalan | 19 |
| 2.7.1. Tipe Jalan | 19 |
| 2.7.2. Lebar Jalur Lalu Lintas | 19 |
| 2.7.3. Kereb | 19 |
| 2.7.4. Bahu | 20 |
| 2.7.5. Alinyemen Jalan | 20 |
| 2.8. Komposisi Arus dan Pemisah Arah | 20 |
| 2.9. Hambatan Sampling | 20 |
| 2.10. Dasar Teori | 21 |
| 2.11. Tingkat Pelayanan | 28 |
| BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN | 32 |
| 3.1. Tahapan Penelitian | 32 |
| 3.2. Pengumpulan Data | 33 |
| 3.3. Pelaksanaan Pengumpulan Data | 33 |
| 3.4. Analisa Data | 35 |
| 3.5. Kebutuhan Teknis Survey | 35 |
| BAB 4 ANALISA DATA | 37 |
| 4.1. Umum | 37 |
| 4.2. Gambaran Umum Lokasi Penelitian | 37 |
| 4.3. Data Lalu Lintas | 38 |
| 4.4. Volume Lalu Lintas | 38 |
| 4.5. Perhitungan Kapasitas Jalan Eksisting | 40 |
| 4.7. Pembahasan | 43 |
| BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN | 43 |
| 5.1. Kesimpulan | 43 |
| 5.2. Saran | 43 |

DAFTAR PUSTAKA

46

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DAFTAR TABEL

| | | |
|------------|---|----|
| Tabel 2.1 | Ukuran Analisa Dampak Lalu Lintas (Dirjen Perhubungan Darat). | 13 |
| Tabel 2.2 | Emp untuk jalan perkotaan tak terbagi (MKJI, 1997). | 22 |
| Tabel 2.3 | Emp untuk jalan perkotaan anter bagi dan satu arah (MKJI, 1997). | 23 |
| Tabel 2.4 | Kapasitas dasar jalan perkotaan (MKJI, 1997). | 26 |
| Tabel 2.5 | Penyesuaian kapasitas untuk pengaruh lebar jalur lalu-lintas untuk jalan perkotaan (FCw) (MKJI, 1997). | 26 |
| Tabel 2.6 | Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah (FCsp) (MKJI, 1997). | 27 |
| Tabel 2.7 | Faktor penyesuaian kapasitas untuk pengaruh hambatan samping Dan jarak kereb penghalang (FCsf) jalan perkotaan dengan kereb (MKJI, 1997). | 27 |
| Tabel 2.8 | Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota (FCcs) pada Jalan perkotaan (MKJI, 1997). | 28 |
| Tabel 2.9 | Tingkat pelayanan jalan (Dinas Perhubungan Darat). | 29 |
| Tabel 2.10 | Bangkitan dan tarikan pergerakan dari beberapa aktivitas Tataguna lahan. | 31 |
| Tabel 3.1 | Data Geometrik Jalan Kapten Sumarsono. | 35 |
| Tabel 4.1 | Geometrik Jalan di Gerbang tol Medan-Binjai Jalan Kapten Sumarsono. | 38 |
| Tabel 4.2 | Data lalu lintas yang diperoleh dari survei lapangan selama Satu minggu didapat. | 38 |
| Tabel 4.3 | Data volume kendaraan perjam pada hari Senin tanggal 12 Februari 2018 Jln. Kapten Sumarsono arah Ringroad. | 40 |
| Tabel 4.4 | Bangkitan dan tarikan lalu lintas pada jam sibuk pada gerbang Tol Medan-Binjai Pada tanggal 13 Februari 2018. | 42 |
| Tabel 4.5 | Bangkitan dan tarikan dalam smp/jam. | 42 |
| Tabel 4.6 | Kinerja ruas jalan pasca beroperasi. | 43 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|------------|--|----|
| Gambar 2.1 | <i>Trip Production</i> dan <i>Trip Attraction</i> (Tamin, 1997). | 7 |
| Gambar 3.1 | Diagram alir penelitian. | 32 |
| Gambar 3.2 | Sket lokasi penelitian. | 34 |
| Gambar 4.1 | Geometrik Jalan Kapten Sumarsono Medan. | 37 |

DAFTAR NOTASI

| | |
|------|--|
| C | = Kapasitas (smp/jam). |
| Co | = Kapasitas dasar (smp/jam). |
| DS | = Derajat kejenuhan. |
| Emp | = Faktor ekivalen kendaraan. |
| Fccs | = Faktor penyesuaian ukuran kota. |
| FCsf | = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan/kereb. |
| FCsp | = Faktor penyesuaian pemisah arah (hanya untuk jalan tak terbagi). |
| FCw | = Faktor penyesuaian lebar jalan. |
| i | = Tingkat pertumbuhan. |
| n | = Tahun ramalan (tahun ramalan dikurangi tahun dasar). |
| Po | = Jumlah kendaraan tahun sekarang. |
| Pt | = Jumlah kendaraan tahun target. |
| Q | = Volume (kend/jam). |
| Qi | = Volume lalu lintas (kend/jam). |

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi pada zaman sekarang ini yang semakin maju dan kompleks berimbas pada semua bidang kehidupan, tidak terkecuali pertumbuhan penduduk terutama di daerah perkotaan. Hal ini akan memacu peningkatan aktivitas penduduk dan jumlah kendaraan pribadi. Peningkatan jumlah kendaraan pribadi memiliki efek negatif yang tidak dapat di hindari seperti peningkatan kerusakan kualitas hidup, terutama di pusat perkotaan, kemacetan, dan tundaan pada beberapa ruas jalan (Tamin,1997).

Sebagai prasarana perhubungan, pada hakekatnya jalan merupakan unsur penting dalam mewujudkan pertumbuhan ekonomi dan tercapainya stabilitas sosial yang sehat dan dinamis. Oleh karena itu kinerja ruas jalan perlu diperhatikan. Kinerja ruas jalan dapat di definisikan, sejauh mana kemampuan jalan menjalankan fungsinya. Tingkat pelayanan jalan dalam mengakomodasi kebutuhan akan pergerakan dapat dinyatakan dengan parameter kapasitas jalan atau dengan kecepatan lalu lintas di jalan tersebut. Kapasitas jalan adalah arus lalu lintas maksimum yang dapat dipertahankan sepanjang potongan jalan dalam kondisi tertentu (MKJI, 1997). Kapasitas jalan dipengaruhi oleh karakteristik utama jalan, yang meliputi geometrik jalan, karakteristik arus lalu lintas, dan kegiatan di tepi jalan (hambatan samping).

Volume lalu lintas tergantung kepada kapasitas jalan, bila kapasitas jalan tidak bisa menampung volume yang ingin bergerak maka lalu lintas yang ada akan terhambat dan akan mengalir sesuai dengan kapasitas jaringan jalan maksimum (Sinulingga, 1999).

Bagi Kota Medan, jalan Medan–Binjai (Gatot Subroto) merupakan salah satu jalan yang mempunyai peranan penting dalam mendukung perkembangan sektor-sektor perdagangan, perkantoran, pendidikan, dan jasa di kota Medan. Namun

jalan Medan – Binjai juga tidak lepas dari masalah kemacetan, terutama di sekitar jalan Medan – Binjai.

Hampir setiap hari kemacetan terjadi di Jalan Medan – Binjai terutama pada pagi hari. Di mana pada pagi hari jalan Medan – Binjai yang seharusnya memiliki 4 lajur menjadi hanya 3 lajur akibat adanya aktivitas pasar yang menggunakan ruas jalan sebagai tempat berjualan. Kemacetan lalu lintas yang terjadi sudah sangat mengganggu aktivitas penduduk. Kemacetan akan menimbulkan berbagai dampak negatif, baik terhadap pengemudi maupun ditinjau dari segi ekonomi dan lingkungan. Bagi pengemudi kendaraan, kemacetan akan menimbulkan ketegangan (stress). Selain itu juga akan menimbulkan dampak negatif ditinjau dari segi ekonomi berupa kehilangan waktu karena waktu perjalanan yang lama. Selain itu, timbul pula dampak negatif terhadap lingkungan yang berupa peningkatan polusi udara serta peningkatan gangguan suara kendaraan (Sinulingga 1999).

Dikarenakan seringnya terjadi kemacetan pada ruas jalan Medan – Binjai maka pemerintah membangun jalan tol yang menghubungkan dua kota ini dengan jarak 17 km dengan jumlah pintu tol sebanyak 3 buah dan memiliki 2 arah dengan 3 jalur. Dimana dari 3 pintu tol tersebut salah satunya berada di Jalan Kapten Sumarsono yang menjadi target penelitian tugas akhir saya.

1.2. Rumusan Masalah Penelitian

Berujung pada kemacetan, faktor kemacetan juga diakibatkan kapasitas jalan yang sudah tidak mencukupi oleh beban lalu lintas.

Dengan memperhatikan latar belakang sebagaimana disajikan di atas, maka permasalahan yang diperlukan untuk kajian adalah:

1. Bagaimana kinerja ruas Jalan Kapten Sumarsono karena adanya gerbang tol Medan – Binjai.
2. Bagaimana pengaruh gerbang tol Medan – Binjai terhadap bangkitan dan tarikan.

1.3. Ruang Lingkup Penelitian

Batasan studi dalam penelitian ini meliputi:

1. Wilayah studi penelitian berada di sekitar gerbang tol Medan – Binjai.
2. Jalan yang dijadikan objek penelitian ini adalah Jalan Kapten Sumarsono yang berlokasi di depan gerbang tol Medan - Binjai.
3. Penelitian ini membahas kinerja ruas jalan yang berada di sekitar gerbang tol Medan – Binjai.
4. Penelitian ini membahas bangkitan dan tarikan yang terjadi akibat dibukanya gerbang tol Medan – Binjai.

1.4. Tujuan Penelitian

Dari kondisi diatas maka ada beberapa permasalahan yang ingin dibahas yaitu antara lain:

1. Untuk mengukur kinerja lalu lintas pada ruas jalan yang diperkirakan akan terpengaruh oleh adanya pergerakan dari gerbang tol Medan - Binjai.
2. Untuk menghitung nilai tarikan perjalanan yang terjadi akibat adanya gerbang tol Medan - Binjai.

1.5. Manfaat Penelitian

Dengan mengkaji analisa dampak lalu lintas ini diharapkan dapat berguna bagi Pemerintah Kota Medan dan dapat memberikan usulan sebagai bahan dasar pertimbangan kepada Pemerintah tentang dampak bangunan baru terhadap kelancaran arus lalu lintas dan dapat meningkatkan keamanan dan kenyamanan berlalu lintas bagi masyarakat pengguna.

1.6. Sistematikan Penulisan

Untuk memperjelas tahapan yang dilakukan dalam studi ini, penulisan tugas akhir ini dikelompokkan ke dalam 5 (lima) bab dengan sistematika pembahasan sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Merupakan bingkai studi atau rancangan yang akan dilakukan meliputi tinjauan umum, latar belakang, perumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian dan sistematika penelitian.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Merupakan kajian sebagai literatur serta kasil studi yang relevan dengan pembahasan ini. Dalam hal ini diuraikan hal-hal mengenai dampak lalu lintas dengan menghitung nilai sesuai dengan indikator analisa dampak lalu lintas.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan tentang metode yang dipakai dalam penelitian ini, termasuk pengambilan data, langkah penelitian, analisa data, serta pemilihan wilayah penelitian.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisikan pembahasan mengenai data-data yang dikumpulkan, kinerja lalu dianalisa, sehingga dapat diperoleh hasil dari dampak yang akan ditimbulkan akibat beroperasinya bangunan gerbang tol Medan - Binjai.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Merupakan penutup yang berisikan tentang kesimpulan yang telah diperoleh dari pembahasan pada bab sebelumnya, dan saran mengenai hasil penelitian yang dapat dijadikan masukan.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Umum

Tujuan dari perencanaan system transportasi adalah untuk penyediaan fasilitas bagi pengguna dari satu tempat ke tempat lain dari pemanfaatan tata guna lahan yang ada. Dengan dikembangkannya lahan yang ada akan tercipta suatu pergerakan akan menciptakan suatu keuntungan dari peruntukan lahan tersebut. Dari hal ini akan pengembangan system transportasi akan sangat berpengaruh demi tercapainya pelayanan dalam kepentingan ekonomi. Tetapi hal ini terkadang akan menimbulkan konflik pada berbagai pihak, sehingga analisa dampak lalu lintas merupakan hal mendasar yang harus digunakan untuk mengatasi masalah tersebut.

Analisa dampak lalu lintas pada dasarnya merupakan analisis pengaruh pengembangan tata guna lahan terhadap sistem pergerakan arus lalu lintas disekitarnya yang diakibatkan oleh bangkitan lalu lintas yang baru, lalu lintas yang beralih, dan oleh kendaraan keluar masuk dari/lahan tersebut (Tamin,1997). Pengembangan tata guna lahan akan berpengaruh pada aktivitas disekitarnya. Pada dasarnya bila terdapat pembangunan dan pengembangan di suatu kawasan baru dan kosong akan menimbulkan bangkitan dan tarikan lalu lintas baru akibat aktivitas yang beroperasi di kawasan tersebut seperti pusat perbelanjaan, perumahan dan pemukiman, industri dan pergudangan, perkantoran, pendidikan, dan bangunan lain sebagainya.

Tarikan perjalanan merupakan jumlah pergerakan yang tertarik ke suatu tata guna lahan atau zona. Dengan adanya pembangunan seperti gerbang tol otomatis akan membangkitkan pergerakan dan menarik pergerakan tata guna lahan yang akan dikembangkan. Seiring dengan adanya pengembangan tersebut akan berpengaruh terhadap sistem jaringan jalan yang ada di sekitarnya, baik untuk kondisi saat ini maupun untuk kondisi yang akan datang.

2.2. Definisi Andalalin (Analisa Dampak Lalu Lintas)

Pengertian Analisa dampak lalu lintas (Andalalin) secara umum adalah studi atau kajian mengenai dampak lalu lintas dari suatu kegiatan atau usaha tertentu yang hasilnya dituangkan dalam bentuk dokumen atau perencanaan pengaturan lalu lintas.

Sedangkan menurut PP No. 32 Tahun 2011, analisa dampak lalu lintas adalah serangkaian kegiatan kajian mengenai dampak lalu lintas dari pembangunan pusat kegiatan, pemukiman dan infrastruktur yang hasilnya dituangkan dalam bentuk dokumen hasil analisis dampak lalu lintas.

Analisa dampak lalu lintas (Andalalin) ini akan digunakan untuk memperkirakan kondisi lalu lintas mendatang baik untuk kondisi tanpa adanya pembangunan kawasan maupun dengan pembangunan kawasan.

Berdasarkan UU No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan Pasal 99 ANDALALIN yang berisi:

1. Setiap rencana pembangunan pusat kegiatan, permukiman dan infrastruktur yang akan menimbulkan gangguan keamanan, keselamatan, ketertiban dan kelancaran lalu lintas dan angkutan jalan wajib dilakukan analisis dampak lalu lintas.
2. Analisis dampak lalu lintas sebagaimana dimaksud pada ayat (1) sekurang-kurangnya memuat:
 - a. Analisis bangkitan dan tarikan lalu lintas dan angkutan jalan.
 - b. Simulasi kinerja lalu lintas tanpa dan dengan adanya pengembangan.
 - c. Rekomendasi dan rencana implementasi penanganan dampak.
 - d. Tanggung jawab pemerintah dan pengembang atau pembangunan dalam penanganan dampak.
 - e. Rencana pemantauan dan evaluasi.
3. Hasil analisis dampak lalu lintas sebagaimana dimaksud pada ayat (1) merupakan salah satu syarat bagi pengembang untuk mendapatkan izin pemerintah dan/atau pemerintah daerah menurut peraturan perundang-undangan. Jalan sebagai salah satu prasarana transportasi yang menyangkut hajat hidup orang banyak, mempunyai fungsi sosial yang sangat penting.

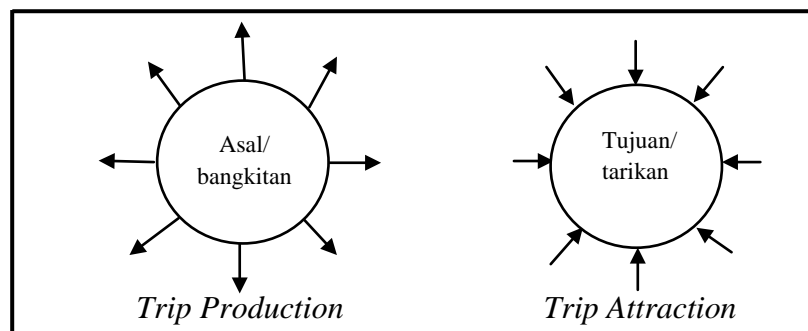
Dengan adanya analisa dampak lalu lintas ini maka kenyamanan dan kelancaran pengguna jalan dapat optimal bekerja.

2.2.1. Bangkitan / Tarikan Perjalanan (*Trip Generation/Attraction*)

Bangkitan Pergerakan (*Trip Generation*) adalah terhadap pemodelan yang memperkirakan jumlah pergerakan yang berasal dari suatu zona atau tata guna lahan atau jumlah pergerakan yang tertarik ke suatu tata guna lahan atau zona. Bangkitan Pergerakan (*Trip Generation*) adalah jumlah perjalanan yang terjadi dalam satu waktu pada suatu zona tata guna lahan (Tamin, 1997).

Waktu perjalanan bergantung pada kegiatan kota, karena penyebab perjalanan adalah adanya kebutuhan manusia untuk melakukan kegiatan dan mengangkut barang kebutuhannya. Setiap suatu kegiatan pergerakan mempunyai zona asal dan tujuan, dimana asal merupakan zona yang menghasilkan perilaku pergerakan, sedangkan tujuan adalah zona yang menarik pelaku melakukan kegiatan. Jadi terdapat dua pembangkit pergerakan, yaitu;

1. *Trip Production* adalah jumlah perjalanan yang dihasilkan suatu zona.
2. *Attraction* adalah perjalanan yang ditarik oleh zona.



Gambar 2.1: *Trip Production* dan *Trip Attraction* (Tamin, 1997).

Terdapat 4 metode di dalam memperkirakan bangkitan perjalanan yaitu:

- a. Menggunakan prinsip-prinsip utama (*first principles*).

Metode ini membuat asumsi-asumsi dasar dimana bangkitan perjalanan diperkirakan terjadi seperti: kapan jam sibuk terjadi, berapa banyak pekerja akan datang dan pergi dengan menggunakan kendaraan pribadi, berapa banyak

pengunjung akan datang dan pergi dengan menggunakan kendaraan pribadi serta berapa nilai okupansi kendaraan yang datang ke lokasi pengembangan.

b. Menggunakan persamaan (*formula*).

Penelitian-penelitian dapat menghasilkan suatu formulasi bangkitan perjalanan dengan menggunakan parameter-parameter tertentu seperti luas bangunan, jumlah pekerja dan lain sebagainya. Dalam studi ini dimana peruntukan lahan serta parameter bangkitan perjalanannya diadopsi hasil studi BNI *City Traffic MasterPlan dan Traffic Impact Study Danayasa City Project*.

c. Menggunakan Metode Kompleks.

Sangat dimungkinkan untuk melakukan studi analisis dampak lalu lintas menggunakan model kompleks berdasarkan suatu program computer seperti *land use transportation model*. Model ini akan menghasilkan sebaran perjalanan serta pembebanan lalu lintas. Formula bangkitan perjalanan pada umumnya sudah terdapat di dalam model, walaupun demikian penggunaan model ini sering kurang akurasi seperti penetapan zona analisis serta asumsi-asumsi di dalamnya, mengingat model ini pada umumnya digunakan untuk perencanaan transportasi kota (Tamin, 1997).

d. Melakukan Perbandingan dengan Mengembangkan yang sudah ada dan mirip dengan yang direncanakan (*comprasion method*).

2.2.2. Kinerja Tanpa dan Adanya Pengembangan

Pengembangan kawasan akhir-akhir ini semakin gencar dilakukan. Pengembangan ini semakin terlihat dengan cepat seiring teknologi yang semakin berkembang (Tamin 1997). Analisis pengembangan kawasan dapat diartikan sebagai suatu kegiatan yang pada dasarnya akan dilakukan pembangunan dan pengembangan dimana sarana dan prasarananya nantinya akan berguna untuk khalayak banyak. Dalam mengembangkan suatu kawasan perlu dipertimbangkan beberapa hal demi terciptanya suatu sarana dan prasarananya yang diinginkan. Berikut di bawah ini beberapa hal yang akan dibahas dalam pengembangan kawasan. Analisis pengembangan kawasan, meliputi:

- a. Definisi kawasan yang akan dikembangkan, yaitu lahan yang akan diperuntukkan sebagai tempat kegiatan yang pada nantinya akan dikelola sendiri oleh instansi yang terkait.
- b. Asumsi-asumsi umum untuk Bangkitan Lalu Lintas, Distribusi Perjalanan, Pemilihan Moda, Pembebanan, Tingkat Pelayanan, dan Manajemen akses yang diperlukan.
- c. Batasan wilayah kajian berdasarkan kriteria-kriteria yang telah disepakati.
- d. Karakteristik dan intensitas tata guna lahan eksisting maupun kondisi yang akan datang.
- e. Penetapan tahun dasar yang dipakai sebagai dasar analisis, terutama untuk pembangunan kawasan yang bertahap.
- f. Periode analitis.
- g. Kebutuhan pengumpulan data lalu lintas.
- h. Data demografi eksisting dan masa mendatang, serta tingkat pertumbuhannya.
- i. Penggunaan dan pemilihan model untuk ramalan perjalanan.
- j. Sumber data untuk memperoleh bangkitan lalu lintas.
- k. Koefisien penyesuaian data LHR (sehubungan dengan hari libur, dan hari raya).
- l. Metodologi Distribusi Lalu Lintas, Pembebanan Lalu Lintas, dan Pemilihan Moda.
- m. Kebutuhan Manajemen Akses.
- n. Kebutuhan dan ketersediaan ruang parkir.

Demikian lanjutan dari pengembangan kawasan diatas, berikut ini merupakan studi selanjutnya dalam merencanakan terciptanya suatu kawasan yang di inginkan. Analisis kondisi saat ini meliputi:

- a. Karakteristik kawasan yang akan dikembangkan. Dimana karakter tata guna lahan berkaitan dengan spesifikasi peruntukan lahan yang diusulkan nantinya.
- b. Data sistem transportasi eksisting, meliputi karakteristik fisik dan karakteristik fungsi sistem transportasi, seperti jaringan transportasi, pelayanan angkutan, fasilitas pejalan kaki dan pesepeda, peningkatan transportasi yang direncanakan, pengendalian lalu lintas.

- c. Data Permintaan Angkutan Eksisting. Dimana data ini meliputi historis volume lalu lintas, volume gerakan membelok, data penumpang angkutan umum, pejalan kaki, pesepeda, dan sebagainya.
- d. Data Demografi dan Guna Lahan. Meliputi data guna lahan eksisting, dan rencana masa mendatang, data sosioekonomi dan prediksi ke depan, rencana komprehensif yang diperlukan.
- e. Data historis lalu lintas yang digunakan sebagai lalu lintas dasar untuk menetapkan pengaruh dan kawasan baru terhadap jalan-jalan di sekitarnya. Pada tahap ini merupakan tahap lanjutan dari tahap diatas. Pada tahap ini dibutuhkan suatu perencanaan yang matang demi terciptanya saran kepada pihak pengembang atau pihak yang terkait. Dengan sendirinya nantinya kedepan akan tercipta suatu system sarana dan prasarana yang cukup baik. Analisis kondisi yang akan datang, meliputi:
 - Analisis Kondisi Lalu Lintas yang akan datang meliputi analisis untuk kondisi tanpa adanya pembangunan kawasan maupun dengan pembangunan kawasan.
 - Analisis Kondisi yang akan datang diperlukan untuk menentukan dampak dari lalu lintas yang di bangkitkan terhadap unjuk kerja sistem transportasi.
 - Analisis Kondisi yang akan datang wajib menilai bangkitan lalu lintas yang dievaluasi untuk menentukan apakah dampaknya signifikan dan/atau merugikan.
 - Bangkitan lalu lintas yang signifikan ditentukan dengan mempertimbangkan persentase lalu lintas di jalan yang di bangkitkan selama jam puncak yang berkaitan dengan kapasitas maksimum jalan.
 - Pembangunan Kawasan pengembangan dikatakan mempunyai dampak yang merugikan bila :
 1. Bila jalan mengalami penurunan nilai v/c rasio di bawah nilai yang direncanakan.
 2. Bila jalan terkena dampak secara signifikan, dan tidak dapat ditingkatkan karena kondisi fisik, kebijakan yang berlaku, dan masalah lingkungan.

3. Bila jalan terkena dampak secara signifikan, dan pada saat ini nilai v/c rasio sudah di bawah nilai yang diisyaratkan, tetapi jalan itu dalam 5 tahun belum masuk dalam program peningkatan pemerintah daerah.

2.2.3. Rekomendasi dan Rencana Implementasi Penanganan Dampak

Alternatif untuk melakukan peningkatan/perbaikan sebagai rekomendasi harus mempertimbangkan tahapan pembangunan kawasan dan kebutuhan dana. Rekomendasi dan rencana implementasi penanganan dampak untuk melakukan peningkatan dan perbaikan, antara lain:

- a. Pembangunan fasilitas baru.
- b. Penambahan jumlah jalur.
- c. Penetapan strategi manajemen sistem transportasi.
- d. Manajemen akses.
- e. Penerapan manajemen permintaan angkutan.
- f. Perubahan site plan atau tata guna lahan.
- g. Keselamatan lalu lintas.

Selain itu rencana dan rekomendasi untuk melakukan peningkatan dan perbaikan juga harus memperhatikan akses lingkungan, sirkulasi kendaraan internal dan eksternal dan juga ketersediaan lahan parkir kendaraan yang memperhatikan kelancaran dan keselamatan lalu lintas.

2.2.4. Tanggung Jawab Pemerintah dan Pengembang dalam Penanganan Dampak

Menurut UU No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan pasal 99 d, bahwa pemerintah dan pengembang harus bertanggung jawab dalam penanganan dampak. Dimana dalam penanganan ini pemerintah dan pengembang harus secara bersama-sama untuk menyelesaikan semua permasalahan yang ada setelah berdirinya gerbang tol Medan–Binjai. Adapun tanggung jawab pemerintah dan pengembang, meliputi:

- a. Bagian penanganan perbaikan pelayanan jaringan jalan disekitar rencana pembangunan pusat kegiatan atau pengembangan kawasan yang menjadi tanggung jawab Pemerintah dan atau Pemerintah Daerah.
- b. Bagian penanganan perbaikan pelayanan jaringan jalan disekitar rencana pembangunan pusat kegiatan atau pengembangan kawasan yang menjadi tanggung jawab pengembang atau pemrakarsa pembangunan pusat kegiatan atau pengembangan kawasan.
- c. Pernyataan kesanggupan pengembang terhadap perbaikan atau peningkatan pelayanan jaringan jalan.

2.2.5. Rencana Pemantauan dan Evaluasi

Rencana pemantauan dan evaluasi berisi program, rencana dan jadwal dari rencana implementasi penanganan dampak sejalan dengan progress pembangunan pusat kegiatan atau pengembangan kawasan.

2.3. Kriteria Analisa Dampak Lalu Lintas

Besarnya tingkat bangkitan dan tarikan lalu lintas pada dasarnya ditentukan oleh jenis dan besaran peruntukan lahan. Jenis dan besaran peruntukan lahan ini nantinya akan dikaji sejauh mana akan terjadinya dampak setelah adanya kegiatan yang diakibatkan oleh pengembangan kawasan yang di inginkan. Studi andalalin adalah studi yang meliputi kajian terhadap jaringan jalan yang terpengaruh oleh pengembangan kawasan, sejauh radius tertentu. Kewajiban melakukan studi andalalin tergantung pada bangkitan lalu lintas yang ditimbulkan oleh pengembangan kawasan.

Menurut PP No. 32 Tahun 2011 menyatakan di Pasal 47, setiap rencana pembangunan pusat kegiatan, permukiman, dan infrastruktur yang akan menimbulkan gangguan keamanan, keselamatan, ketertiban, dan kelancaran lalu lintas dan angkutan jalan wajib dilakukan analisis dampak lalu lintas.

Besarnya tingkat bangkitan lalu lintas tersebut ditentukan oleh jenis dan besaran peruntukan lahan. Pengembangan kawasan dan peruntukan analisa dampak lahan yang berada pada wilayah dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1: Ukuran analisa dampak lalu lintas (Dirjen Perhubungan Darat).

| Peruntukan lahan | Ukuran minimal kawasan yang wajib ANDALALIN |
|--|---|
| Pemukiman | 50 unit |
| Apartemen | 50 unit |
| Perkantoran | 1000 m ² luas lantai bangunan |
| Pusat perbelanjaan | 500 m ² luas lantai bangunan |
| Hotel/motel/penginapan | 50 kamar |
| Rumah sakit | 50 tempat tidur |
| Klinik bersama | 10 ruang praktek dokter |
| Sekolah/universitas | 500 siswa |
| Tempat kursus | Bangunan dengan kapasitas 50 siswa/perwaktu |
| Industri/pegudangan | 2500 m ² luas lantai bangunan |
| Restaurant | 100 tempat duduk |
| Tempat pertemuan/tempat hiburan/pusat olahraga | Kapasitas 100 tamu/100 tempat duduk |
| Terminal/pool kendaraan/gedung parkir | Wajib |
| Pelabuhan/bandara | Wajib |
| SPBU | 4 slang pompa |
| Bengkelkendaraan bermotor | 2000 m ² luas lantai bangunan |
| Drive-thru bank/restaurant/pencucian mobil | Wajib |

2.4. Kajian Analisa Dampak Lalu Lintas

Lalu lintas dasar meliputi data-data yang digunakan untuk memperkirakan kondisi lalu lintas mendatang, baik untuk kondisi tanpa maupun dengan adanya pembangunan pusat kegiatan atau pengembangan kawasan. Data ini digunakan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap jalan baru yang berada disekitarnya,

sehingga tindak pencegahan nantinya akan dapat diprediksi dengan adanya data tersebut.

2.4.1. Distribusi Perjalanan (*Trip Distribution*)

Menurut Miro (2004) distribusi perjalanan merupakan jumlah(banyaknya) perjalanan yang bermula dari suatu zona asal yang menyebar ke banyak zona tujuan atau sebaliknya jumlah (banyaknya) perjalanan yang datang mengumpul ke suatu zona tujuan yang tadinya berasal dari sejumlah zona asal.

Distribusi perjalanan merupakan bagian proses perencanaan angkutan yang berhubungan dengan sejumlah perjalanan yang ada untuk setiap arah pergerakan lalu lintas dari wilayah yang diamati dengan jumlah tujuan perjalanan berlokasi dalam zona dalam wilayah tersebut. Analisis distribusi lalu lintas diperlukan untuk menganalisis karakteristik lalu lintas antara yang dikembangkan dengan wilayah sekitarnya.

Konsep model distribusi perjalanan adalah mengestimasi volume perjalanan antar arah pergerakan berdasarkan produksi dari tiap-tiap arah pergerakan, daya tarik dari setiap arah pergerakan dan kendala antar arah pergerakan lalu-lintas (waktu, jarak dan biaya umum).

Metode distribusi perjalanan yang digunakan yaitu untuk mempertimbangkan pergerakan membelok dipersimpangan akses masuk atau keluar di ruas jalan. Sebab dengan adanya pergerakan turn of (membelok) dapat mengakibatkan kemacetan akibat adanya aktifitas pusat perbelanjaan tersebut.

2.4.2. Pemilihan Moda

Tahap pemilihan moda transportasi ini merupakan pengembangan dari tahap model asal-tujuan (sebaran perjalanan) dan bangkitan perjalanan, karena pada tahap sebaran perjalanan kita menentukan jumlah perjalanan ke masing-masing zona asal dan tujuan, maka pada tahap pilihan moda ini kita mencoba menentukan jumlah perjalanan yang menggunakan berbagai bentuk alat angkut (moda transportasi) untuk suatu asal-tujuan tertentu.

Menurut Miro (2004) pilihan moda ini merupakan suatu tahapan proses perencanaan angkutan yang bertugas untuk menentukan pembebanan perjalanan atau mengetahui jumlah (dalam arti proporsi) orang dan barang yang akan menggunakan atau memilih berbagai moda transportasi yang tersedia untuk melayani suatu titik asal-tujuan tertentu.

Menurut Miro (2004) ada 4 (empat) faktor yang mempengaruhi pemilihan moda antara lain adalah:

a. Karakteristik perjalanan

Pada kelompok ini terdapat beberapa variabel yang dianggap kuat pengaruhnya terhadap perilaku pengguna jasa moda transportasi dalam memilih moda angkutan, yaitu:

- Variabel tujuan perjalanan (*Trip Purpose*) seperti pergi bekerja, sekolah, social dan lain-lain.
- Variabel waktu perjalanan (*Time of Trip Made*) seperti pada pagi hari, siang, tengah malam, hari libur dan seterusnya.
- Variabel panjang perjalanan (*Trip Length*), merupakan jarak fisik (kilometer) antara asal dengan tujuan, termasuk panjang rute/ruas, waktu pembanding kalau menggunakan moda-moda lain, disini berlaku bahwa semakin jauh perjalanan, semakin orang cenderung memilih naik angkutan umum.

b. Karakteristik pelaku perjalanan

Pada kelompok faktor ini, seluruh variabel berhubungan dengan individu si pelaku perjalanan. Variabel-variabel dimaksud ikut serta berkontribusi mempengaruhi perilaku pembuat perjalanan dalam memilih moda angkutan.

Variabel tersebut diantaranya adalah:

- Variabel pendapatan (*Income*).
- Variabel kepemilikan kendaraan (*Car Ownership*).
- Variabel kondisi kendaraan pribadi.
- Variabel kepadatan pemukiman (*Density of Residential Development*).
- Variabel social-ekonomi.

c. Karakteristik sistem transportasi.

Pada factor ini, seluruh variabel yang berpengaruh terhadap perilaku si pembuat perjalanan dalam memilih moda transportasi berhubungan dengan kinerja pelayanan system transportas seperti berikut:

- Variabel waktu relatif (lama) perjalanan (*Relative Travel Time*) mulai dari lamanya waktu menunggu kendaraan di pemberhentian (terminal), waktu jalan ke terminal dan waktu di atas kendaraan.
- Variabel biaya relative perjalanan (*Relative Travel Cost*).
- Variabel tingkat pelayanan relative (*Relative Level of Service*).
- Variabel tingkat akses/indeks daya dukung/kemudahan pencapaian tempat tujuan.
- Variabel tingkat kehandalan angkutan umum di segi waktu,ketersedian ruang parkir dan tarif.

d. Karakteristik kota dan zona (*Special Characteristics Factor*).

Variabel yang ada dalam kelompok ini contohnya, variabel jarak kediaman dengan kegiatan, variabel kepadatan penduduk (*Population Density*).

2.4.3. Pembebanan Lalu Lintas (*Traffic Assignment*)

Pembebanan lalu-lintas merupakan suatu proses dimana permintaan perjalanan (yang didapat dari hasil distribusi) dibebankan ke jaringan jalan. Tujuan pembebanan lalu lintas adalah untuk mendapatkan arus di ruas jalan atau total perjalanan di dalam jaringan yang ditinjau. Sehingga waktu dan jarak sesungguhnya pun dalam kejadian sehari-hari pun sebanding. Sering kita jumpai waktu dan jarak tidak sebanding, dimana jarak yang panjang waktu tempuh cepat dan jarak yang pendek waktu tempuh sangat lama. Penyebabnya bisa diakibatkan padat atau kemacetan pada ruas jalan yang digunakan dan sebagainya (Miro, 2004).

Pada tahap ini merupakan tahap akhir dimana akan didapat hasil atau keluaran dari lanjutan proses diatas yang menghasilkan informasi berharga untuk pihak instansi yang terkait. Hasilnya dapat berupa:

1. Jumlah volume arus perjalanan atau manusia yang melewati setiap ruas dalam jaringan jalan yang menghubungkan zona asal ke zona tujuan sehingga mengestimasi apakah jaringan jalan dapat menampung tambahan lalu lintas.
2. Jumlah volume arus perjalanan kendaraan atau manusia yang membelok menuju atau keluar kawasan.
3. Data untuk menentukan kecepatan rata-rata dan waktu perjalanan.
4. Data jumlah kilometer kendaraan atau jam pengoperasian masukan bagi pengevaluasian yang ekonomis.

2.4.4. Analisis Mitigasi

Analisis mitigasi dapat berupa peningkatan kapasitas dan atau pengurangan permintaan lalu lintas. Bila hasil analisis mengindikasikan bahwa sistem transportasi akan beroperasi pada tingkat pelayanan yang memadai, maka tidak perlu dilakukan peningkatan. Dan juga bila pengembangan kawasan menghasilkan tingkat pelayanan yang rendah, maka peningkatan atau perbaikan perlu dilakukan dengan segera karena ini sudah menjadi tanggung jawab pihak dari owner atau pengembang (Miro 2004).

2.5. Fungsi Jalan

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel. Fungsi jalan secara umum adalah menghubungkan satu tempat dengan tempat lainnya (MKJI 1997).

Berdasarkan fungsinya jalan dapat dibedakan menjadi:

a. Jalan Arteri

Jalan arteri merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara berdaya guna.

b. Jalan Kolektor

Jalan kolektor merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.

c. Jalan Lokal

Jalan lokal adalah jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

Sistem jaringan jalan merupakan satu kesatuan jaringan jalan yang terdiri dari sistem jaringan jalan primer dan sistem jaringan jalan sekunder yang terjalin dalam hubungan hierarki. Sistem jaringan jalan disusun dengan mengacu pada rencana tata ruang wilayah dan dengan memperhatikan keterhubungan antarkawasan dan/atau dalam kawasan perkotaan, dan kawasan perdesaan.

Berdasarkan sistem jaringan, jalan dapat dibedakan atas:

a. Sistem Jaringan Jalan Primer

Sistem jaringan jalan primer disusun berdasarkan rencana tata ruang dan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional, dengan menghubungkan semua simpul jasa distribusi. Jaringan jalan primer menghubungkan secara menerus kota jenjang kesatu, kota jenjang kedua, kota jenjang ketiga, dan kota jenjang dibawahnya sampai ke persil dalam satu satuan wilayah pengembangan. Jaringan jalan primer menghubungkan kota jenjang kesatu dengan kota jenjang kesatu antar satuan wilayah pengembangan.

Jaringan jalan primer tidak terputus walaupun memasuki kota. Jaringan jalan primer harus menghubungkan kawasan primer. Suatu ruas jalan primer dapat berakhir pada suatu kawasan primer. Kawasan yang mempunyai fungsi primer antara lain: industri skala regional, terminal barang/ pergudangan, pelabuhan, bandar udara, pasar induk, pusat perdagangan skala regional/ grosir.

b. Sistem Jaringan Jalan Sekunder

Sistem jaringan jalan sekunder disusun mengikuti ketentuan pengaturan tata ruang kota yang menghubungkan kawasan-kawasan yang mempunyai fungsi primer, fungsi sekunder ke satu, fungsi sekunder kedua, fungsi sekunder ketiga dan seterusnya sampai ke persil.

2.6. Karakteristik Jalan Perkotaan

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997), Kapasitas dan kinerja jalan merupakan faktor yang sangat mempengaruhi berubahnya karakteristik utama jalan. Berikut ini beberapa hal yang akan mempengaruhi kapasitas jalan dan kinerja jalan, yaitu:

2.7. Geometri Jalan

Geometri jalan didefinisikan sebagai suatu bangun jalan raya yang menggambarkan tentang bentuk/ukuran jalan raya baik yang menyangkut penampang melintang, memanjang maupun aspek lain yang terkait dengan bentuk fisik jalan (MKJI 1997).

2.7.1. Tipe Jalan

Berbagai tipe jalan (MKJI 1997), akan menunjukkan kinerja berbeda pada pembebanan lalu lintas tertentu, misalnya jalan terbagi dan jalan tak terbagi. Tipe jalan perkotaan adalah sebagai berikut:

- a. Jalan satu arah (1-3 / 1).
- b. Jalan dua lajur – dua arah (2/2).
- c. Jalan empat lajur – dua arah (4/2), dibagi menjadi:
 - Tanpa median (*Undivided*).
 - Dengan median (*Divided*).

2.7.2. Lebar Jalur Lalu Lintas

Dimana lebar jalur lalu lintas merupakan bagian yang sangat berpengaruh terhadap kecepatan arus dan kapasitas (MKJI 1997), Bilamana lebar jalur lalu lintas bertambah maka dengan sendirinya kecepatan arus dan kapasitas pun akan bertambah.

2.7.3. Kereb

Kereb sebagai batas antara jalur lalu-lintas dan trotoar berpengaruh terhadap dampak hambatan samping pada kapasitas dan kecepatan (MKJI 1997).

Kapasitas jalan dengan kereb lebih kecil dari jalan dengan bahu. Selanjutnya kapasitas berkurang jika terdapat penghalang tetap dekat tepi jalur lalu-intas, tergantung apakah jalan mempunyai kereb atau bahu.

2.7.4. Bahu

Jalan perkotaan tanpa kereb pada umumnya mempunyai bahu pada kedua sisi jalur lalulintasnya. Lebar dan kondisi permukaannya mempengaruhi penggunaan bahu, berupa penambahan kapasitas, dan kecepatan pada arus tertentu, akibat pertambahan lebar bahu, terutama karena pengurangan hambatan samping yang disebabkan kejadian di sisi jalan seperti kendaraan angkutan umum berhenti, pejalan kaki dan sebagainya (MKJI 1997).

2.7.5. Alinyemen Jalan

Lengkung horizontal dengan jari-jari kecil mengurangi kecepatan arus bebas. Tanjakan yang curam juga mengurangi kecepatan arus bebas. Karena secara umum kecepatan arus bebas di daerah perkotaan adalah rendah maka pengaruh ini diabaikan (MKJI 1997).

2.8. Komposisi Arus dan Pemisah Arah

Kapasitas jalan dua arah paling tinggi pada pemisahan arah 50 - 50, yaitu jika arus pada kedua arah adalah sama pada periode waktu yang dianalisa (umumnya satu jam). Komposisi lalu-lintas mempengaruhi hubungan kecepatan arus jika arus dan kapasitas dinyatakan dalam kend/jam, yaitu tergantung pada rasio sepeda motor atau kendaraan berat dalam arus lalu lintas. Jika arus dan kapasitas dalam satuan mobil penumpang (smp), maka kecepatan kendaraan ringan dan kapasitas (smp/jam) tidak dipengaruhi oleh komposisi lalu lintas (MKJI 1997).

2. 9. Hambatan Samping

Banyaknya aktivitas dipinggir jalan (samping) sering sekali akan menimbulkan konflik lalu lintas (MKJI 1997), Hambatan ini akan mengakibatkan

kapasitas dan kinerja jalan akan terganggu. Beberapa hal faktor hambatan samping antara lain:

1. Pejalan kaki.
2. Kendaraan yang berhenti tidak pada tempatnya, seperti angkutan umum.
3. Kendaraan yang melaju dibawah kecepatan rencana (lambat) seperti becak, kereta kuda.
4. Kendaraan yang masuk dan keluar dari lahan di samping jalan.

2.10. Dasar Teori

Kelancaran arus lalu lintas merupakan komponen penting dalam terciptanya kenyamanan pengguna jalan. Arus lalu lintas dikatakan lancar apabila dalam prakteknya tidak terjadinya gangguan atau kemacetan dalam melewati ruas jalan yang akan dilalui. Tetapi dalam prakteknya sekarang ini masalah lalu lintas sudah semakin rumit di Indonesia. Angka pertumbuhan pemilik kendaraan bermotor semakin meningkat, tingkat pelayanan jalan yang semakin buruk dan aktivitas (kegiatan) manusia sendiri yang semuanya mengakibatkan efektivitas pelayanan jalan semakin berkurang (MKJI 1997).

Pengemudi dan angka pertambahan kendaraan mempengaruhi kapasitas dan kecepatan arus lalu lintas. Kinerja lalu lintas perkotaan dapat dinilai dengan menggunakan parameter lalu lintas berikut ini:

1. Kapasitas.
2. Derajat kejenuhan / *Degree of Saturation*(DS).
3. Kecepatan.

Volume lalulintas adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu titik per satuan waktu pada lokasi tertentu. Volume lalu lintas rata-rata adalah jumlah kendaraan rata-rata dihitung menurut satu satuan waktu tertentu. Volume lalu lintas harian rata-rata biasanya dibagi menjadi 2, yaitu:

1. *Average Daily Traffic* volume (ADT) dalam bahasa Indonesia dikatakan sebagai Volume lalu lintas harian rata-rata/LHR.
2. *Annual Average Daily Traffic* volume (AADT) dalam Indonesia disebut Volume lalulintas harian rata-rata tahunan/LHRT.

Untuk mengukur jumlah arus lalu lintas, biasanya dinyatakan dalam kendaraan per hari, smp per jam, dan kendaraan per menit. Persamaan yang digunakan untuk menghitung volume lalu lintas berdasarkan Pers. 2.1.

$$Q = (Q_i \times emp) \quad (2.1)$$

dimana:

Q = volume lalu lintas (smp/jam)

Q_i = volume lalu lintas (kend/jam)

emp = faktor ekivalen kendaraan

Kendaraan yang dimaksud disini dibagi menjadi beberapa kategori, yaitu:

1. Kendaraan Ringan (LV) termasuk didalamnya mobil penumpang, minibus, pik-up, truk kecil dan jeep,
2. Kendaraan Berat (HV) termasuk truk dan bus
3. Sepeda Motor (MC)

Satuan Mobil Penumpang (smp) yang digunakan untuk jalan kota berdasarkan.

Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) ditunjukkan dalam Tabel 2.2.

Tabel 2.2: Emp untuk jalan perkotaan tak terbagi (MKJI, 1997).

| Tipe jalan : Jalan tak terbagi | Arus lalu lintas total dua arah (kend/jam) | HV | Emp | |
|-----------------------------------|--|-----|----------------------------------|--------|
| | | | MC | |
| | | | Lebar jalur lalu lintas WC (m) | |
| | | | ≤ 6 | > 6 |
| Dua lajur tak terbagi (2/2 UD) | 0 | 1,3 | 0,5 | 0 , 40 |
| | ≥ 1800 | 1,2 | 0,35 | 0 , 25 |
| Empat lajur tak terbagi (4/2 UD) | 0 | 1,3 | 0 , 40 | |
| | ≥ 3700 | 1,2 | 0 , 25 | |

Tabel 2.3: Emp untuk jalan perkotaan terbagi dan satu arah (MKJI, 1997).

| Tipe jalan-jalan satu arah dan terbagi | Arah lalu lintas per lajur (kend/jam) | Emp | |
|--|---------------------------------------|-----|--------|
| | | HV | MC |
| Dua lajur satu arah (2/1) | 0 | 1,3 | 0 , 40 |
| Empat lajur terbagi (4/2D) | ≥ 1050 | 1,2 | 0 , 25 |
| Tiga lajur satu arah (3/1) | 0 | 1,3 | 0 , 40 |
| Enam lajur terbagi (6/2D) | ≥ 1100 | 1,2 | 0 , 25 |

Kapasitas di definisikan sebagai arus maksimum melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu. Untuk jalan dua lajur dua arah, kapasitas ditentukan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah), tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan per arah dan kapasitas ditentukan per lajur. Kapasitas dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (smp). Untuk tipe karakteristik jalan perkotaan dibagi menjadi beberapa bagian, antara lain:

1. Jalan dua lajur dua arah

Tipe jalan ini meliputi semua jalan perkotaan dua-lajur dua-arah (2/2 UD) dengan lebar jalur lalu lintas lebih kecil dari dan sama dengan 10,5 meter. Untuk jalan dua-arah yang lebih lebar dari 11 meter, jalan sesungguhnya selama beroperasi pada kondisi arus tinggi sebaiknya diamati sebagai dasar pemilihan prosedur perhitungan jalan perkotaan dua lajur atau empat lajur tak terbagi.

Kondisi dasar tipe jalan ini didefinisikan sebagai berikut:

- Lebar jalur lalu-lintas tujuh meter.
- Lebar bahu efektif paling sedikit 2 m pada setiap sisi.
- Tidak ada median.
- Pemisahan arah lalu-lintas 50–50.
- Hambatan samping rendah.
- Ukuran kota 1,0-3 ,0 Juta.
- Tipe alinyemen datar.

2. Jalan empat lajur dua arah.

Tipe jalan ini meliputi semua jalan dua-arah dengan lebar jalur lalu lintas lebih dari 10,5 meter dan kurang dari 16,0 meter. Tipe jalan ini ada 2 yaitu:

a. Jalan empat-lajur terbagi (4/2 D)

Kondisi dasar tipe jalan ini didefinisikan sebagai berikut:

- Lebar lajur 3,5 m (lebar jalur lalu-lintas total 14,0 m).
- Kereb (tanpa bahu).
- Jarak antara kereb dan penghalang terdekat pada trotoar ≥ 2 m.
- Median.
- Pemisahan arah lalu-lintas 50 – 50.
- Hambatan samping rendah.
- Ukuran kota 1,0 - 3,0 Juta.
- Tipe alinyemen datar.

b. Jalan empat lajur tak terbagi (4/2 UD)

Kondisi dasar tipe jalan ini didefinisikan sebagai berikut:

- Lebar lajur 3,5 m (lebar jalur lalu-lintas total 14,0 m).
- Kereb (tanpa bahu).
- Jarak antara kereb dan penghalang terdekat pada trotoar ≥ 2 m.
- Tidak ada median.
- Pemisahan arah lalu-lintas 50–50.
- Hambatan samping rendah.
- Ukuran kota 1,0 -3,0 Juta Tipe alinyemen datar.

3. Jalan enam lajur dua arah terbagi

Tipe jalan ini meliputi semua jalan dua-arah dengan lebar jalur lalu lintas lebih dari 18 meter dan kurang dari 24 meter. Kondisi dasar tipe jalan ini didefinisikan sebagai berikut:

- Lebar lajur 3,5 m (lebar jalur lalu-lintas total 21,0 m).
- Kereb (tanpa bahu).
- Jarak antara kereb dan penghalang terdekat pada trotoar ≥ 2 m.
- Median.
- Pemisahan arah lalu-lintas 50–50.
- Hambatan samping rendah.

- Ukuran kota 1,0 - 3,0 Juta.
- Tipe alinyemen datar.

4. Jalan Satu-Arah

Tipe jalan ini meliputi semua jalan satu-arah dengan lebar jalur lalu-lintas dari 5,0 meter sampai dengan 10,5 meter. Kondisi dasar tipe jalan ini dari mana kecepatan arus bebas dasar dan kapasitas ditentukan didefinisikan sebagai berikut:

- Lebar jalur lalu lintas tujuh meter.
- Lebar bahu efektif paling sedikit 2 m pada setiap sisi.
- Tidak ada median.
- Hambatan samping rendah.
- Ukuran kota 1,0 - 3,0 Juta.
- Tipe alinyemen datar.

Persamaan dasar untuk menentukan kapasitas adalah sebagai berikut:

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \quad (2.2)$$

Dimana:

C = Kapasitas (smp/jam).

C_o = Kapasitas dasar (smp/jam).

FC_w = Faktor penyesuaian lebar jalan.

FC_{sp} = Faktor penyesuaian pemisahan arah (hanya untuk jalan tak terbagi)

FC_{sf} = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan/kereb.

FC_{cs} = Faktor penyesuaian ukuran kota.

a. Kapasitas Dasar

Kapasitas dasar jalan tergantung pada tipe jalan, jumlah lajur dan apakah jalan dipisahkan dengan pemisah fisik atau tidak, seperti ditunjukkan dalam Tabel 2.4.

Tabel 2.4: Kapasitas dasar jalan perkotaan (MKJI, 1997).

| Tipe jalan | Kapasitas dasar (smp/jam) | Catatan |
|--|---------------------------|----------------|
| Empat lajur terbagi atau jalan satu arah | 1650 | Per lajur |
| Empat lajur tak terbagi | 1500 | Per lajur |
| Dua lajur tak terbagi | 2900 | Total dua arah |

b. Faktor Penyesuaian Lebar Jalan

Faktor penyesuaian akibat lebar jalan dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5: Penyesuaian kapasitas untuk pengaruh lebar jalur lalu-lintas untuk jalan perkotaan (FCw) (MKJI, 1997).

| Tipe jalan | Lebar jalur lalu lintas efektif (WC) (m) | FCw |
|--|--|------|
| Enam atau empat lajur terbagi satu arah (6/2D) atau (4/2D) | Per lajur | |
| | 3,00 | 0,92 |
| | 3,25 | 0,96 |
| | 3,50 | 1,00 |
| | 3,75 | 1,04 |
| | 4,00 | 1,08 |
| Empat lajur tak terbagi (4/2UD) | Per lajur | |
| | 3,00 | 0,91 |
| | 3,25 | 0,95 |
| | 3,50 | 1,00 |
| | 3,75 | 1,05 |
| | 4,00 | 1,09 |
| Dua lajur tak terbagi (2/2UD) | Total dua arah | |
| | 5 | 0,56 |
| | 6 | 0,87 |
| | 7 | 1,00 |
| | 8 | 1,14 |
| | 9 | 1,25 |
| | 10 | 1,29 |

c. Faktor Penyesuaian Pemisah Arah

Faktor koreksi penyesuaian pemisah arah dapat dilihat pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6: Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah (FCsp)(MKJI, 1997).

| Pemisahan arah SP %-% | | | 50-50 | 55-45 | 60-40 | 65-35 | 70-30 |
|-----------------------|----------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| FCsp | Jalan Perkotaan | Dua lajur (2/2) | 1,00 | 0,97 | 0,94 | 0,91 | 0,88 |
| | | Empat lajur (4/2) | 1,00 | 0,975 | 0,95 | 0,925 | 0,94 |
| FCsp | Jalan bebas hambatan | Dua lajur (2/2) | 1,00 | 0,97 | 0,94 | 0,91 | 0,88 |

c. Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan/kereb.

Faktor koreksi penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan/kereb dapat dilihat dalam Tabel 2.7.

Tabel 2.7: Faktor penyesuaian kapasitas untuk pengaruh hambatan samping dan jarak kereb penghalang (FCsf) jalan perkotaan dengan kereb (MKJI, 1997).

| Tipe jalan | Kelas hambatan samping | Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan jarak kereb penghalang FCsf | | | |
|-----------------------------|------------------------|---|------|------|-------|
| | | Jarak: kereb penghalang WK | | | |
| | | ≤ 0,5 | 1,0 | 1,5 | ≥ 2,0 |
| 4/2 D | VL | 1,00 | 1,01 | 1,01 | 1,02 |
| | L | 0,97 | 0,98 | 0,99 | 1,00 |
| | M | 0,93 | 0,95 | 0,97 | 0,99 |
| | H | 0,87 | 0,90 | 0,93 | 0,96 |
| | VH | 0,81 | 0,85 | 0,88 | 0,92 |
| 4/2 UD | VL | 1,00 | 1,01 | 0,99 | 1,02 |
| | L | 0,96 | 0,98 | 0,99 | 1,00 |
| | M | 0,91 | 0,93 | 0,96 | 0,98 |
| | H | 0,84 | 0,87 | 0,90 | 0,94 |
| | VH | 0,77 | 0,81 | 0,85 | 0,90 |
| 2/2 UD atau jalan satu arah | VL | 0,98 | 0,99 | 0,99 | 1,00 |
| | L | 0,93 | 0,95 | 0,96 | 0,98 |
| | M | 0,87 | 0,89 | 0,92 | 0,95 |
| | H | 0,78 | 0,81 | 0,84 | 0,88 |
| | VH | 0,68 | 0,72 | 0,77 | 0,82 |

d. Faktor penyesuaian ukuran kota

Untuk tabel koreksi faktor penyesuaian ukuran kota dapat dilihat dalam Tabel 2.8.

Tabel 2.8: Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota (FCs) pada jalan Perkotaan (MKJI, 1997).

| Ukuran kota (juta penduduk) | Faktor penyesuain untuk ukuran kota |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| < 0,1 | 0,86 |
| 0,1 - 0,5 | 0,90 |
| 0,5 - 1,0 | 0,94 |
| 1,0 – 3,0 | 1,00 |
| >3,0 | 1,04 |

Derajat kejenuhan adalah rasio arus terhadap kapasitas jalan. Biasanya digunakan sebagai faktor kunci dalam penentuan perilaku lalu lintas pada suatu segmen jalan dan simpang. Dari nilai derajat kejenuhan ini dapat diketahui apakah segmen jalan tersebut akan memiliki masalah kapasitas atau tidak. Menurut MKJI (1997) persamaan untuk mencari besarnya nilai kejenuhan adalah sebagai berikut:

$$DS = Q/C = (Q \times c) / (S \times g) \quad (2.3)$$

dimana :

DS = derajat kejenuhan

Q = volume kendaraan (smp/jam)

C = kapasitas jalan (smp/jam)

Jika nilai $DS < 0.85$ maka jalan tersebut masih layak, tetapi jika $DS > 0.85$ maka diperlukan penanganan pada jalan tersebut untuk mengurangi kepadatan.

2.11. Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan menyatakan tingkat kualitas arus lalu lintas yang sesungguhnya terjadi. Tingkat ini dinilai oleh pengemudi atau penumpang berdasarkan tingkat kemudahan dan kenyamanan pengemudi melalui prasarana yang ia gunakan. Penilaian kenyamanan mengemudi dilakukan berdasarkan kebebasan memilih kecepatan dan kebebasan bergerak (*maneuver*).

Menurut Alamsyah (2008) tingkat pelayanan dibedakan menjadi enam kelas, yaitu dari kelas A sampai dengan kelas F, dimana kelas A kelas yang terbaik dan kelas F kelas yang terburuk pelayanannya. Tingkat pelayanan untuk masing-masing kelas jalan untuk jalan bebas hambatan (*freeway*) adalah sebagai berikut:

- a. *Free Flow*, dimana pengemudi dalam menentukan (memilih) kecepatan dan Bergeraknya tidak tergantung (atau ditentukan) kendaraan lain dalam arus.
- b. *Stable Flow*, dimana pengemudi mulai merasakan pengaruh kehadiran kendaraan lain, sehingga kebebasan dalam menentukan kecepatan dan pergerakannya sedikit berkurang.
- c. *Stable Flow*, dimana pengemudi sangat merasakan pengaruh keberadaan kendaraan lain.
- d. *Stable Flow*, dengan kerapatan lalu lintas yang tinggi, kecepatan dan pergerakannya sangat dibatasi oleh keberadaan kendaraan lain.
- e. *Unstable Flow*, yaitu kendaraan mendekati atau pada kapasitas jalan.
- f. *Forced Flow*, yaitu keadaan sangat tidak stabil dimana pada keadaan ini terjadi antrian kendaraan, karena kendaraan yang keluar lebih sedikit dari kendaraan yang masuk ke suatu ruas jalan.

Untuk mengetahui kinerja jalan dapat diketahui dari tingkat pelayanan dari jalan yang ada. Berdasarkan (MKJI 1997), ditetapkan bahwa untuk kondisi normal nilai $V/C > 0,85$ yang terjadi pada suatu segmen jalan dinyatakan bermasalah.

Masalah dimaksud adalah keterbatasan kapasitas atau keterbatasan volume akibat gangguan pergerakan di sepanjang ruas jalan yang ditinjau. Menurut *Highway Capacity Manual* membagi tingkat pelayanan jalan atas 6 (enam) keadaan seperti dapat dilihat pada Tabel 2.9.

Tabel 2.9: Tingkat pelayanan jalan (Dinas Perhubungan Medan).

| Tingkat Pelayanan | Karakteristik – Karakteristik | Batas Lingkup V/C |
|-------------------|--|-------------------|
| A | Kondisi arus lalu lintas dengan kecepatan tinggi dari volume lalu lintas rendah. Pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkan tanpa hambatan. | 0,00– 0,20 |

Tabel 2.9: *Lanjutan.*

| Tingkat Pelayanan | Karakteristik – Karakteristik | Batas Lingkup V/C |
|-------------------|---|-----------------------|
| B | Dalam zona arus lalu lintas stabil. Pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatannya. | 0,21– 0,44 |
| C | Dalam zona arus lalulintas stabil. Pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatannya. | 0,45– 0,74 |
| D | Mendekati arus tidak stabil dimana hampir seluruh pengemudi akan dibatasi. Volume pelayanan berkaitan dengan kapasitas yang dapat ditoleri. | 0,75-0,85 |
| E | Volume lalulintas mendekati atau berada pada kapasitasnya. Arus adalah tidak stabil dengan kondisi yang sering berhenti. | 0,86– 1,00 |
| F | Arus yang dipaksakan atau macet pada kecepatankecepatan yang rendah. Antrian yang panjang dan terjadi hambatan-hambatan yang besar. | Lebih besar dari 1,00 |

Tabel 2.10: Bangkitan dan tarikan pergerakan dari beberapa aktivitas tata guna lahan (Tamin,1997).

| Deskripsi aktivitas tata guna lahan | Rata-rata jumlah pergerakan kendaraan per100 m ² | Jumlah kajian |
|-------------------------------------|---|---------------|
| Pasar swalayan | 136 | 3 |
| Perkotaan lokal | 85 | 21 |
| Pusat pertokoan | 38 | 38 |
| Restoran siap santap | 592 | 6 |
| Restoran | 60 | 3 |
| Deskripsi | 13 | 22 |
| Gedung perkotaan | 18 | 12 |
| Perpustakaan | 45 | 2 |
| Daerah industri | 5 | 98 |

Untuk menghitung jumlah kendaraan pada tahun target dapat dihitung dengan rumus di bawah ini:

$$P_t = P_o \times (1 + i)^n \quad (2.4)$$

Dimana :

P_t = jumlah kendaraan tahun target.

P_o = jumlah kendaraan tahun sekarang.

i = tingkat pertumbuhan kendaraan.

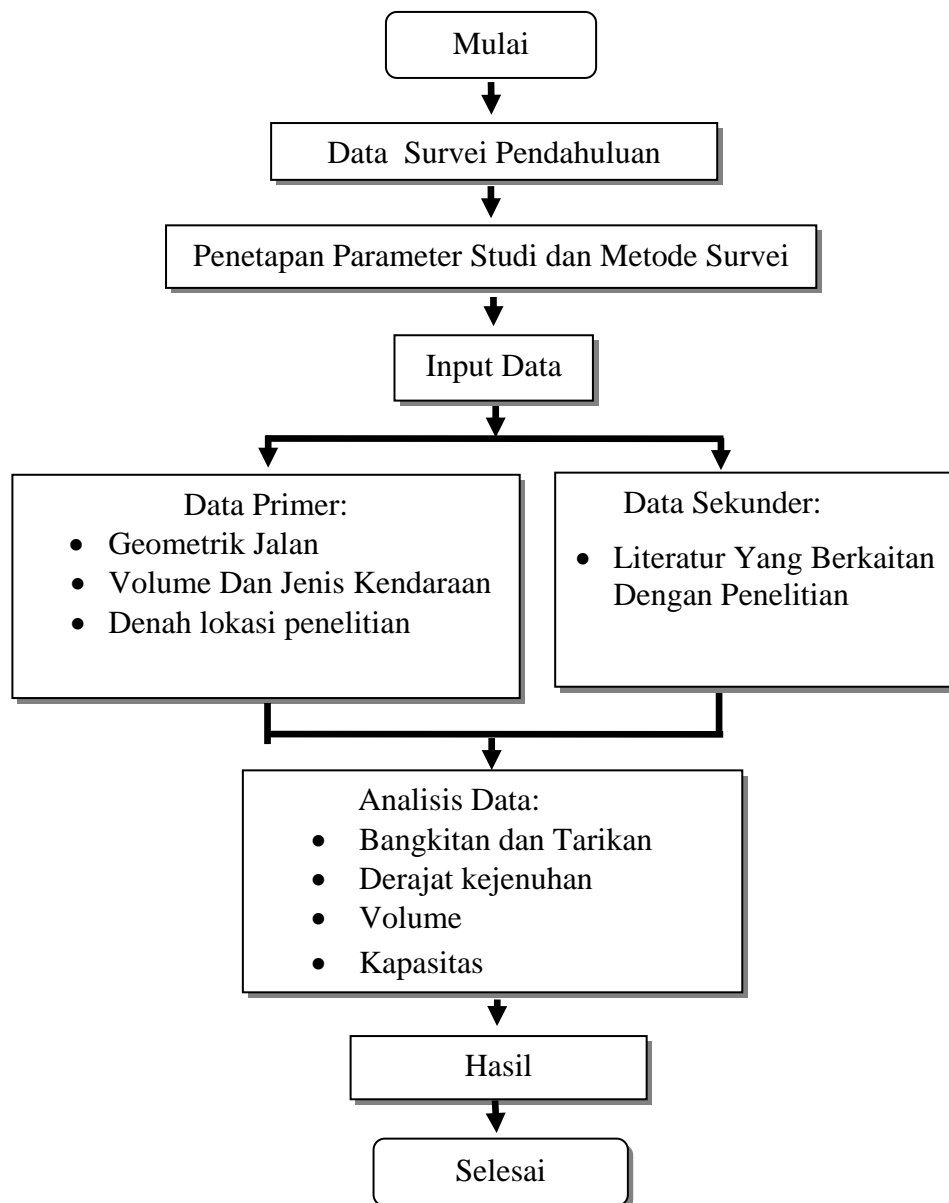
n = tahun ramalan (tahun ramalan dikurangi tahun dasar).

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tahapan Penelitian

Adapun tahapan penyusunan Tugas Akhir ini seperti yang terlihat dalam bagan alir (Gambar 3.1).



Gambar 3.1: Diagram alir penelitian.

3.2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan kegiatan yang sangat penting dan sangat berpengaruh terhadap keberhasilan dari analisis yang dilakukan, hal ini dapat dipahami karena seluruh tahap-tahap dalam suatu analisis maupun perencanaan transportasi sangat tergantung pada keadaan data.

Tujuan dari tahapan ini adalah untuk mendapatkan seluruh data mentah yang akan digunakan dalam analisis dan evaluasi terhadap kinerja jalan di sekitar Jalan Kapten Sumarsono di kota Medan. Pada dasarnya tahap ini merupakan tahap yang paling banyak membutuhkan sumber daya, baik sumber daya manusia, dana maupun waktu. Keberadaan dan kualitas sumber daya yang ada akan sangat berpengaruh terhadap pelaksanaan pengumpulan data.

Oleh karena itu diperlukan suatu perhatian dan perencanaan yang cermat dalam pengumpulan data tersebut sehingga penggunaan dari sumber daya dapat efektif dan efisien. Beberapa kegiatan yang termasuk dalam tahap pengumpulan data ini antara lain identifikasi jenis dan tipe data yang diperlukan, perumusan metodologi pengumpulan data dan pelaksanaan pengumpulan data.

Pada tahapan ini perlu dijelaskan pula mengenai asumsi-asumsi maupun batasan-batasan yang digunakan dalam hubungannya dengan kualitas maupun kuantitas data yang dibutuhkan. Metode pengumpulan data yang dipergunakan adalah :

- a. Metode literatur, yaitu mengumpulkan, mengidentifikasi serta mengolah data tertulis dan metode kerja yang dapat dipergunakan sebagai input pembahasan materi.
- b. Metode observasi yaitu dengan melakukan peninjauan lapangan secara langsung.

3.3. Pelaksanaan Pengumpulan Data

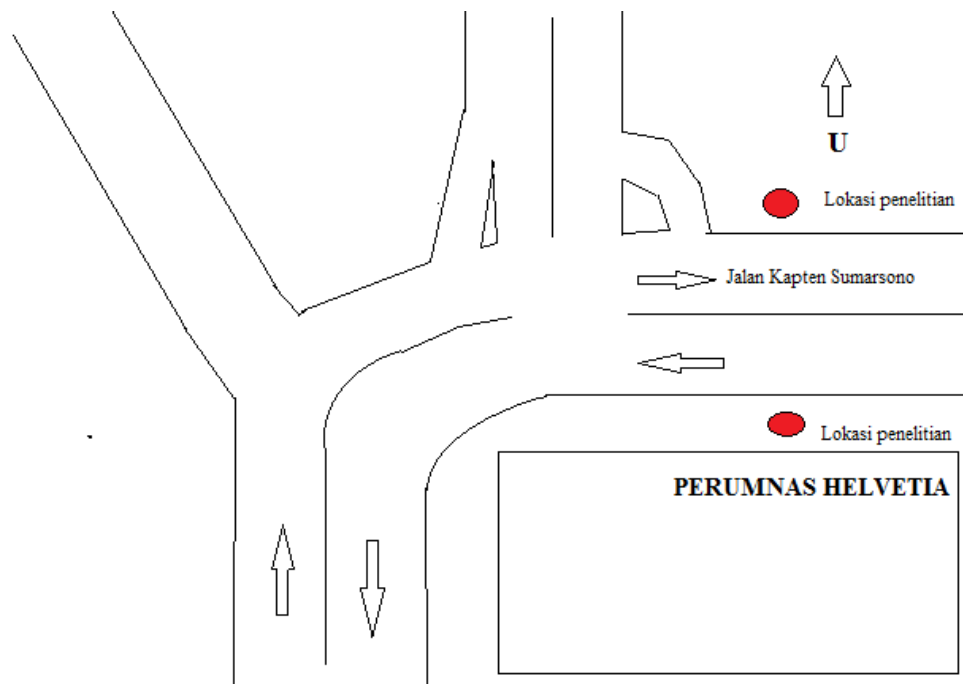
Dalam tahap ini data yang dikumpulkan ada 2 jenis yaitu data primer dan data sekunder.

a. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dari hasil pengamatan/survei di lokasi yakni Jalan Kapten Sumarsono. Data yang diperlukan diharapkan data-data yang ada dilapangan dan nyata sehingga nantinya data tersebut dapat menjadi patokan dalam menganalisa pekerjaan yang akan dilakukan. Dari hasil pengamatan data yang diperoleh meliputi:

✓ Geometrik jalan

Data ini diperoleh dari hasil pengamatan langsung di lokasi studi yang dilakukan. Data ini berupa lebar jalan, jumlah lajur, lebar lajur, jarak kereb ke penghalang, lebar median jalan, lebar bahu jalan. Dimana lokasi yang diamati berada di Jalan Kapten Sumarsono.



Gambar 3.2: Sket lokasi penelitian.

Tabel 3.1: Data Geometrik Jalan Kapten Sumarsono.

| No | Nama Jalan | Geometrik Jalan | | | |
|----|-------------------------|-----------------|-----------------|-------------|------------|
| | | Tipe | Badan Jalan (m) | Trotoar (m) | Median (m) |
| 1 | Jalan. Kapten Sumarsono | 6/2 D | 21 | 4 | 0,5 |

b. Data Sekunder

Adalah data yang diambil dari berbagai literatur untuk kelengkapan isi pada data primer.

3.4. Analisis Data

Data yang terkumpul dari hasil pengamatan akan dianalisa dan akan diperoleh hasil kinerja ruas Jalan Kapten Sumarsono akibat adanya Gerbang Tol Medan - Binjai. Data yang diperoleh meliputi:

- Volume, dalam hitungan ini akan dihitung secara manual per ruas jalan yang akan ditinjau.
- Kapasitas Jalan, dimana kapasitas jalan akan dihitung dengan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) sebagai acuan.
- Derajat Kejenuhan Jalan, dimana akan dihitung dengan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) sebagai acuan.
- Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) sebagai acuan.

3.5. Kebutuhan Teknis Survey

Peralatan-peralatan yang dibutuhkan selama proses pelaksanaan survey antara lain:

- Formulir LHR, dimana formulir ini nantinya digunakan untuk mencatat data jumlah kendaraan berat, ringan dan sepeda motor yang melewati ruas jalan yang akan ditinjau.
- Stopwatch*/Jam Tangan, digunakan untuk mengukur waktu berapa banyak kendaraan yang lewat pada ruas jalan dengan interval yang sudah ditentukan sebelumnya.

- c. Alat-alat tulis.
- d. Kamera Digital, digunakan untuk mendata keadaan lokasi secara visual.
- e. Meteran, digunakan untuk mengukur lebar jalan, lebar median, lebar bahu jalan, kereb, dan lain sebagainya.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

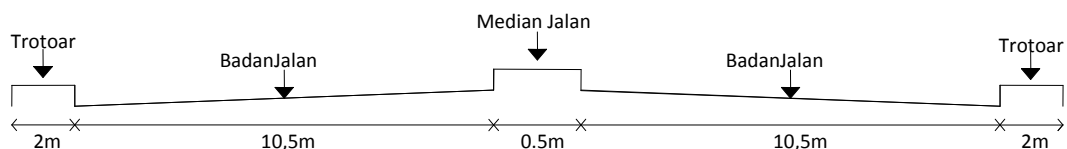
4.1. Umum

Setelah menyelesaikan tahap-tahap pekerjaan pada bab-bab sebelumnya, kegiatan selanjutnya adalah analisis data. Data hasil pengamatan merupakan data primer yang akan dipergunakan sebagai dasar menghitung pada ruas jalan untuk kondisi yang ada. Data-data yang diamati di lapangan meliputi data kinerja lalu lintas.

4.2. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada Gerbang tol Medan – Binjai di jalan Kapten Sumarsono Medan Helvetia, Kecamatan Medan Helvetia, kota Medan (Tabel 4.1 menggambarkan) Geometrik Jalan Kapten Sumarsono di kota Medan.

Suatu pembangunan sarana maupun prasarana baik itu pembangunan gedung, jalan maupun restoran yang nantinya akan dapat memberikan dampak terhadap pola lalu lintas dengan keberadaan bangunan tersebut, terlebih dahulu perlu dilakukan analisis atau kajian terhadap lokasi atau kawasan seperti yang sudah tertera didalam Undang-Undang yang berlaku. Demikian halnya juga dengan gerbang tol Medan-Binjai, perlu dikajinya pengaruh gerbang tol Medan-Binjai terhadap arus lalu lintas yang berada disekitar gerbang tol tersebut demi terciptanya kelancaraan dalam berlalu lintas.



Gambar 4.1: Geometrik Jalan Kapten Sumarsono Medan.

4.3. Data Lalu Lintas

Data lalu lintas yang diperoleh dari survei lapangan selama satu minggu dari Hari Senin, 12 Feb 2018 – Minggu, 18 Feb 2018 dapat di lihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1: Data lalu lintas yang diperoleh dari survei lapangan selama satu minggu didapat.

| Waktu | Kendaraan keseluruhan |
|--------------------------|-----------------------|
| Senin, 12 Februari 2018 | 31281 |
| Selasa, 13 Februar 2018 | 25511 |
| Rabu, 14 Februari 2018 | 28135 |
| Kamis, 15 Februari 2018 | 25864 |
| Jum'at, 16 Februari 2018 | 28779 |
| Sabtu, 17 Februari 2018 | 27442 |
| Minggu, 18 Februari 2018 | 26236 |

Untuk perhitungan data lalu lintas di ambil yang paling tertinggi pada hari Senin, 12 Februari 2018 dengan total 31281 kendaraan/hari.

4.4. Volume Lalu Lintas

Survei volume lalu lintas dilakukan dengan cara menghitung langsung jumlah kendaraan yang melewati titik pengamatan dengan menggunakan *counter*. Survei dilakukan untuk menghitung rata-rata kendaraan ringan (LV), kendaraan berat (HV), sepeda motor (MC). Data hasil pengamatan merupakan data primer yaitu data yang diperoleh dilapangan pada saat survei sesuai dengan kondisi yang ada,dapat dilihat pada Tabel 4.2 – 4.3:

Tabel 4.2: Data volume kendaraan perjam pada hari Senin tanggal 12 Februari 2018 Jalan Kapten Sumarsono arah Zipur.

| Waktu | Kend. ringan (LV) | | Kend. berat (HV) | | Sepedamotor (MC) | | Jumlah Kendaraan | |
|-------------|-------------------|--------|------------------|--------|------------------|--------|------------------|---------|
| | emp = 1 | | emp = 1,2 | | emp = 0,25 | | | |
| | kend/ja | smp/ja | kend/ja | smp/ja | kend/ja | smp/ja | kend/ja | smp/jam |
| 07.00-08.00 | 812 | 812 | 285 | 342 | 1420 | 355 | 2517 | 1509 |
| 08.00-09.00 | 728 | 728 | 327 | 392,4 | 1510 | 377,5 | 2565 | 1497,9 |
| 12.00-13.00 | 919 | 919 | 279 | 334,8 | 1475 | 368,75 | 2673 | 1622,55 |

Tabel 4.2: *Lanjutan.*

| Waktu | Kend. ringan (LV) | | Kend. berat (HV) | | Sepedamotor (MC) | | Jumlah Kendaraan | |
|-------------|-------------------|--------|------------------|--------|------------------|--------|------------------|---------|
| | emp = 1 | | emp = 1,2 | | emp = 0,25 | | | |
| | kend/ja | smp/ja | kend/ja | smp/ja | kend/ja | smp/ja | kend/ja | smp/jam |
| 13.00-14.00 | 705 | 705 | 164 | 196,8 | 1398 | 349,5 | 2267 | 1251,3 |
| 16.00-17.00 | 1089 | 1089 | 310 | 372 | 1374 | 343,5 | 2773 | 1804,5 |
| 17.00-18.00 | 1106 | 1106 | 259 | 310,8 | 1425 | 356,25 | 2790 | 1773,05 |

Volume lalu lintas dihitung menurut jenis kendaraan:

LV: Mobil pribadi, pick up, bus kecil.

HV: Bus besar, truk 2 as.

MC: Sepeda motor, becak motor.

$$LV \times EMP \text{ LV} = 1106 \text{ kend/jam} \times 1,00 = 1106 \text{ smp/jam}$$

$$HV \times EMP \text{ HV} = 259 \text{ kend/jam} \times 1,2 = 310,8 \text{ smp/jam}$$

$$MC \times EMP \text{ MC} = 1425 \text{ kend/jam} \times 0,25 = 356,25 \text{ smp/jam}$$

Jadi untuk perhitungan Q dalam smp/jam menggunakan Pers. 2.1:

$$\begin{aligned}
 Q &= (LV \times EMP \text{ LV}) + (HV \times EMP \text{ HV}) + (MC \times EMP \text{ MC}) \\
 &= (1106 \times 1,00) + (259 \times 1,2) + (1425 \times 0,25) \\
 &= 1773,05 \text{ smp/jam.}
 \end{aligned}$$

Tabel 4.3: Data volume kendaraan perjam pada hari Senin tanggal 12 Februari 2018 Jalan Kapten Sumarsono arah Ringroad.

| Waktu | Kend. ringan (LV) | | Kend. berat (HV) | | Sepedamotor (MC) | | Jumlah Kendaraan | |
|-------------|-------------------|--------|------------------|--------|------------------|--------|------------------|---------|
| | emp = 1 | | emp = 1,2 | | emp = 0,25 | | | |
| | kend/ja | smp/ja | kend/ja | smp/ja | kend/ja | smp/ja | kend/ja | smp/ja |
| 07.00-08.00 | 992 | 992 | 285 | 342 | 1488 | 372 | 2765 | 1706 |
| 08.00-09.00 | 1065 | 1065 | 327 | 392,4 | 1550 | 387,5 | 2942 | 1844,9 |
| 12.00-13.00 | 919 | 919 | 279 | 334,8 | 1289 | 322,25 | 2487 | 1576,05 |
| 13.00-14.00 | 881 | 881 | 275 | 330 | 1026 | 256,5 | 2182 | 1467,5 |
| 16.00-17.00 | 1089 | 1089 | 310 | 372 | 1076 | 269 | 2475 | 1730 |
| 17.00-18.00 | 1125 | 1125 | 265 | 318 | 1455 | 363,75 | 2845 | 1806,75 |

Volume lalu lintas dihitung menurut jenis kendaraan:

LV: Mobil pribadi, pick up, bus kecil.

HV: Bus besar, truk 2 as.

MC: Sepeda motor, becak motor.

$$LV \times EMP_{LV} = 1065 \text{ kend/jam} \times 1,00 = 1065 \text{ smp/jam}$$

$$HV \times EMP_{HV} = 327 \text{ kend/jam} \times 1,2 = 392,4 \text{ smp/jam}$$

$$MC \times EMP_{MC} = 1550 \text{ kend/jam} \times 0,25 = 387,5 \text{ smp/jam}$$

Jadi untuk perhitungan Q dalam smp/jam menggunakan Pers. 2.1:

$$\begin{aligned} Q &= (LV \times EMP_{LV}) + (HV \times EMP_{HV}) + (MC \times EMP_{MC}) \\ &= (1065 \times 1,00) + (327 \times 1,2) + (1550 \times 0,25) = 1844,9 \text{ smp/jam.} \end{aligned}$$

4.5. Perhitungan Kapasitas Jalan Eksisting

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI), parameter-parameter dalam menghitung nilai kapasitas jalan perkotaan ada beberapa parameter yaitu diantaranya kapasitas dasar (C_0), factor penyesuaian lebar jalan (FC_w), factor penyesuaian pemisah arah (FC_{sp}), factor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan/kereb (FC_{sf}) dan factor penyesuaian ukuran kota (FC_c). Dimana nilai kapasitas dasar (C_0) diperoleh dari nilai volume lalu lintas tersibuk pada ruas jalan Kapten Sumarsono (hasil survey) dalam satuan smp/jam. Sehingga akan didapat perhitungan sebagai berikut:

1. Ruas Jalan Kapten Sumarsono

Untuk menentukan nilai dari kapasitas jalan dapat dilihat dari Pers. 2.2 sehingga,

C_0 = dimana jalan enam lajur terbagi atau jalan satu arah (MKJI) nilainya sebesar 1650 smp/jam per lajur. Maka nilai untuk 2 lajur sebesar 3300.

FC_w = dimana lebar per jalur lalu lintas efektif jalan yaitu 3.5 m, maka nilai untuk FC_w nya yaitu 1.00.

FC_{sp} = dimana nilainya yaitu berada pada 50%-50% sehingga nilai sp nya diperoleh 1.00.

FC_{sf} = dimana Kelas hambatan sampingnya berapa pada level medium. yaitu 0,93.

FCcs = berdasarkan data dari BPS kota medan, jumlah penduduk kota medan sekitar 2.949.830 jiwa penduduk. Sehingga nilai untuk faktor penyesuaian untuk ukuran kota yaitu 1,00.

$$\begin{aligned}\text{Maka } C &= C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \\ &= 3300 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,93 \times 1,00 \\ &= 3069\end{aligned}$$

Setelah diperoleh nilai kapasitas, kemudian dihitung nilai Derajat Kejenuhan (DS) dengan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}DS &= Q/C \\ &= 1773,05/3069 \\ &= 0.58 \text{ (Jalan Kapten Sumarsono ke arah Zipur).}\end{aligned}$$

Setelah diperoleh nilai kapasitas, kemudian dihitung nilai Derajat Kejenuhan (DS) dengan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}DS &= Q/C \\ &= 1844,9/3069 \\ &= 0.60 \text{ (Jalan Kapten Sumarsono ke arah Ringroad).}\end{aligned}$$

Nilai emp yang digunakan untuk menghitung bangkitan tarikan. Kendaraan ringan (LV) 1,0, Sepeda motor (MC) 0,2, Kendaraan berat (HV) 1,3.

Tabel 4.4: Bangkitan dan tarikan lalu lintas pada jam sibuk pada gerbang tol Medan-Binjai Pada tanggal 12 Februari 2018.

| Pelaku Perjalanan | Sibuk Pagi 07.00-12.00 | | Sibuk Sore 13.00-18.00 | |
|-------------------|---------------------------|--------|---------------------------|--------|
| | Masuk | Keluar | Masuk | Keluar |
| Mobil Pribadi | 509 | 651 | 615 | 651 |
| Truk | 207 | 205 | 225 | 186 |
| Total | 716 | 856 | 840 | 837 |

Tabel 4.5: Bangkitan dan tarikan dalam smp/jam.

| Pelaku Perjalanan | Sibuk Pagi 07.00-12.00 | | Sibuk Sore 13.00-18.00 | |
|-------------------|---------------------------|--------|---------------------------|--------|
| | Masuk | Keluar | Masuk | Keluar |
| Mobil Pribadi | 509 | 651 | 615 | 651 |
| Truk | 269,1 | 266,5 | 292,5 | 241,8 |
| Total | 778,1 | 917,5 | 907,5 | 892,8 |

Sehingga untuk nilai bangkitan dan tarikan akibat adanya Gerbang tol Medan-Binjai diambil yang tertinggi yaitu 917,5 smp/jam.

Kemudian untuk derajat kejenuhan (DS) masing-masing pendekatan menggunakan rumus dibawah ini:

$$\begin{aligned}
 1) \quad U, DS &= Q/C \\
 &= (1773,05+917,5)/3069 \\
 &= 0,88 \\
 2) \quad S, DS &= Q/C \\
 &= (1844,9+917,5)/3069 \\
 &= 0,90
 \end{aligned}$$

Tabel 4.6: Kinerja ruas jalan pasca beroperasi.

| Pendekatan | Volume (smp/jam) | Kapasitas (smp/jam) | Rasio volume/kapasita s (smp/jam) | Tingkat pelayanan |
|------------|---------------------|------------------------|---|----------------------|
| Utara | 1773,05 | 3069 | 0.88 | E |
| Selatan | 1844,9 | 3069 | 0,90 | E |

4.7. Pembahasan

Dari hasil surve selama satu Minggu dari Tanggal 12 Februari s/d 18 Februari 2018 yang dilakukan, puncak pengaruh kepadatan kendaraan itu terjadi pada hari Senin. Nilai volume yang terjadi hari Senin yaitu bagian Utara 1773,05 smp/jam, bagian Selatan 1884,9 smp/jam.

Melihat derajat kejenuhan pada ruas jalan ini, maka tingkat pelayanan *LOS* (*level of service*) pada ruas Jalan Kapten Sumarsono/ jalan Zipur, dikatagorikan

dalam tingkatan pelayanan, (nilai v/c berada di 0,88). Sedangkan untuk Jalan Kapten Sumarsono/Jalan Zipur, dikategorikan dalam tingkat pelayanan, (nilai v/c berada di 0,90).

Untuk nilai bangkitan dan tarikan lalu lintas pada jam sibuk pada Gerbang tol Medan-Binjai, diambil yang tertinggi yaitu 917,5 smp/jam.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari pembahasan yang telah dilakukan pada bab-bab sebelumnya, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Kinerja Lalu lintas.

Dari hasil survei selama satu minggu dari tanggal 12 Februari 2018 s/d 18 Februari 2018 yang dilakukan, puncak pengaruh kepadatan kendaraan itu terjadi pada hari Senin. Nilai volume yang terjadi hari Senin yaitu bagian Utara 1773,05 smp/jam, bagian Selatan 1844,9 smp/jam.

Untuk kondisi jalan eksiting yaitu dari arah Jalan Kapten Sumarsono ke arah Utara adalah E (Volume lalu lintas mendekati atau berada pada kapasitasnya. Arus adalah tidak stabil dengan kondisi yang sering berhenti). Sedangkan untuk Jalan Kapten Sumarsono ke arah Selatan adalah E (Volume lalu lintas mendekati atau berada pada kapasitasnya. Arus adalah tidak stabil dengan kondisi yang sering berhenti).

2. Bangkitan dan Tarikan.

Dari hasil perhitungan sebelumnya didapat hasil bangkitan dan tarikan akibat adanya Gerbang tol Medan-Binjai diambil yang tertinggi yaitu 917,5 smp/jam.

5.2. Saran

1. Penggunaan rambu-rambu lalu lintas di titik-titik tertentu, guna menjaga keamanan dan kenyamanan untuk penggunaan jalan dan pejalan kaki, seperti rambu untuk tindak berhenti tepat didepan pintu masuk dan pintu keluar guna kelancaran lalu lintas dan rambu untuk mengurangi kecepatan demi keselamatan pengguna jalan.
2. Penyediaan fasilitas perhentian angkutan umum, guna menjaga kenyamanan dan keselamatan para pengguna jalan.

3. Adanya rambu larangan parkir tepat di jalan masuk gerbang tol Medan-Binjai Jalan Kapten Sumarsono demi terciptanya kelancaran para pengguna jalan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, A.A. (2008) *Rekayasa Lalu Lintas*. Malang: UMM Press.
- Asfiati, S. (2004) Pembangunan Medan Fair Plaza dan Pengaruhnya Terhadap Prasarana Transportasi. *Tesis Magister*. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Departemen Pekerjaan Umum (DPU) Direktorat Binamarga. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*.
- Direktorat Jendral Bina Marga (1997) *Manual kapasitas jalan Indonesia*. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Ichsan, M. (2017) Pengaruh Pusat Perbelanjaan Terhadap Lalu Lintas Pada Focal Point Medan Jalan Ring Road Gagak Hitam. *Laporan tugas akhir*. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan.
- Laporan Akhir; (2009) *Perencanaan Teknis Dampak Lalu Lintas Pembangunan Pusat Kegiatan Pada Ruas Jalan Nasionial Di Wilayah Perkotaan*. Jakarta, epartemen Perhubungan, Direktorat Jenderal Perhubungan Darat.
- Miro, F. (2004) *Perencanaan Transportasi Untuk Mahasiswa, Perencanaan, dan Praktisi*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Morlok, E. K.(1998) *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Nasution, M.N.M.(2004) *Manajemen Transportasi*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Tamin, Z.O. (2008) *Perencanaan, Pemodelan & Rekayasa Transportasi, Teori, Contoh Soal dan Aplikasi*. Bandung: Penerbit ITB.
- Widodo, A.S.(2007) Analisis Dampak Lalu Lintas (ANDALALIN) Pada Pusat Perbelanjaan Yang Telah Beroperasi Ditinjau Dari Tarikan Perjalanan (Studi Kasus Pada Pasific Mall Tegal. *Tesis Magister*. Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, Malang.

LAMPIRAN

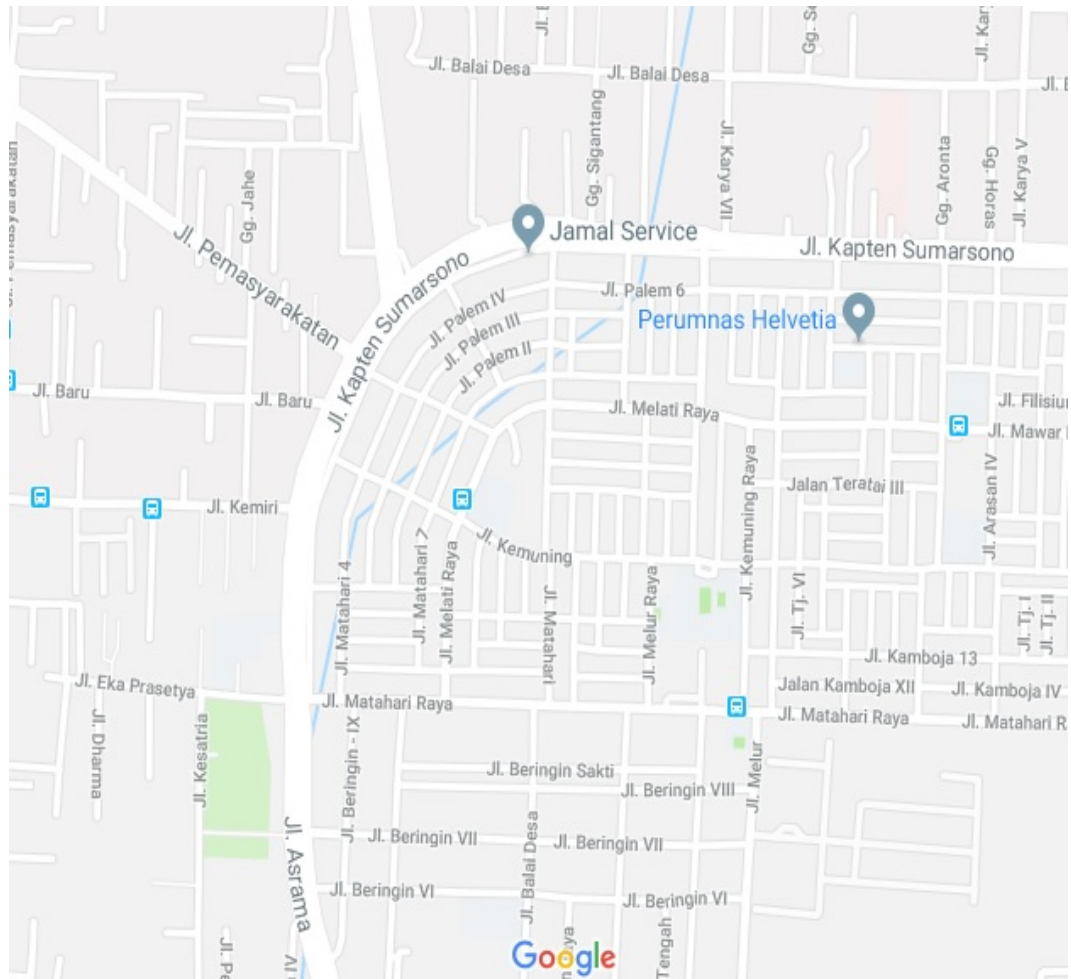
A.1. Dokumentasi



Gambar L.1: Menghitung volume kendaraan.



Gambar L.2: Mengukur lebar jalan.



Gambar L.3: Peta lokasi penelitian (*Googlemap.co.id*).

Tabel L.1: Data volume kendaraan ke arah Zipur.

| Senin, 12 Februari 2018 | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------|---------|------------------|---------|-------------------|---------|------------------|---------|
| Waktu | Kend. ringan (LV) | | Kend. berat (HV) | | Sepeda motor (MC) | | Jumlah Kendaraan | |
| | emp = 1 | | emp = 1,2 | | emp = 0,25 | | | |
| | kend/jam | smp/jam | kend/jam | smp/jam | kend/jam | smp/jam | kend/jam | smp/jam |
| 07.00-08.00 | 812 | 812 | 285 | 342 | 1420 | 355 | 2517 | 1509 |
| 08.00-09.00 | 728 | 728 | 327 | 392,4 | 1510 | 377,5 | 2565 | 1497,9 |
| 12.00-13.00 | 919 | 919 | 279 | 334,8 | 1475 | 368,75 | 2673 | 1622,5 |
| 13.00-14.00 | 705 | 705 | 164 | 196,8 | 1398 | 349,5 | 2267 | 1251,3 |
| 16.00-17.00 | 1089 | 1089 | 310 | 372 | 1374 | 343,5 | 2773 | 1804,5 |
| 17.00-18.00 | 1106 | 1106 | 259 | 310,8 | 1425 | 356,25 | 2790 | 1773,0 |
| .Selasa, 13 Februari 2018 | | | | | | | | |
| Waktu | Kend. ringan (LV) | | Kend. berat (HV) | | Sepeda motor (MC) | | Jumlah Kendaraan | |
| | emp = 1 | | emp = 1,2 | | emp = 0,25 | | | |
| | kend/jam | smp/jam | kend/jam | smp/ja | kend/jam | smp/jam | kend/jam | smp/jam |
| 07.00-08.00 | 663 | 663 | 127 | 152,4 | 1386 | 346,5 | 2176 | 1161,9 |
| 08.00-09.00 | 590 | 590 | 132 | 158,4 | 1342 | 335,5 | 2064 | 1083,9 |
| 12.00-13.00 | 497 | 497 | 109 | 130,8 | 1370 | 342,5 | 1976 | 970,3 |
| 13.00-14.00 | 549 | 549 | 124 | 148,8 | 1384 | 346 | 2057 | 1043,8 |
| 16.00-17.00 | 430 | 430 | 120 | 144 | 1314 | 328,5 | 1864 | 902,5 |
| 17.00-18.00 | 440 | 440 | 129 | 154,8 | 1302 | 325,5 | 1871 | 920,3 |
| Rabu, 14 Februari 2018 | | | | | | | | |
| Waktu | Kend. ringan (LV) | | Kend. berat (HV) | | Sepeda motor (MC) | | Jumlah Kendaraan | |
| | emp = 1 | | emp = 1,2 | | emp = 0,25 | | | |
| | kend/jam | smp/jam | kend/jam | smp/ja | kend/jam | smp/jam | kend/jam | smp/jam |
| 07.00-08.00 | 538 | 538 | 135 | 162 | 1351 | 337,75 | 2024 | 1037,75 |
| 08.00-09.00 | 613 | 613 | 107 | 128,4 | 1306 | 326,5 | 2026 | 1067,9 |
| 12.00-13.00 | 449 | 449 | 94 | 112,8 | 1410 | 352,5 | 1953 | 914,3 |
| 13.00-14.00 | 516 | 516 | 98 | 117,6 | 1333 | 333,25 | 1947 | 966,85 |
| 16.00-17.00 | 447 | 447 | 121 | 145,2 | 4206 | 1051,5 | 4774 | 1643,7 |
| 17.00-18.00 | 428 | 428 | 130 | 156 | 1338 | 334,5 | 1896 | 918,5 |
| Kamis, 15 Februari 2018 | | | | | | | | |
| Waktu | Kend. ringan (LV) | | Kend. berat (HV) | | Sepeda motor (MC) | | Jumlah Kendaraan | |
| | emp = 1 | | emp = 1,2 | | emp = 0,25 | | | |
| | kend/jam | smp/jam | kend/jam | smp/ja | kend/jam | smp/jam | kend/jam | smp/jam |
| 07.00-08.00 | 458 | 458 | 105 | 126 | 1414 | 353,5 | 1977 | 937,5 |
| 08.00-09.00 | 476 | 476 | 114 | 136,8 | 1534 | 383,5 | 2124 | 996,3 |
| 12.00-13.00 | 471 | 471 | 111 | 133,2 | 1501 | 375,25 | 2083 | 979,45 |
| 13.00-14.00 | 529 | 529 | 115 | 138 | 1534 | 383,5 | 2178 | 1050,5 |

Tabel L.1: *Lanjutan.*

| Waktu | Kend. ringan (LV) | | Kend. berat (HV) | | Sepeda motor (MC) | | Jumlah Kendaraan | |
|--------------------------|-------------------|---------|------------------|--------|-------------------|---------|------------------|---------|
| | emp = 1 | | emp = 1,2 | | emp = 0,25 | | | |
| | kend/jam | smp/jam | kend/jam | smp/ja | kend/jam | smp/jam | kend/jam | smp/jam |
| 16.00-17.00 | 439 | 439 | 138 | 165,6 | 1511 | 377,75 | 2088 | 982,35 |
| 17.00-18.00 | 567 | 567 | 134 | 160,8 | 1520 | 380 | 2221 | 1107,8 |
| Jum'at, 16 Februari 2018 | | | | | | | | |
| Waktu | Kend. ringan (LV) | | Kend. berat (HV) | | Sepeda motor (MC) | | Jumlah Kendaraan | |
| | emp = 1 | | emp = 1,2 | | emp = 0,25 | | | |
| | kend/jam | smp/jam | kend/jam | smp/ja | kend/jam | smp/jam | kend/jam | smp/jam |
| 07.00-08.00 | 558 | 412 | 102 | 122,4 | 1861 | 465,25 | 2521 | 999,65 |
| 08.00-09.00 | 600 | 404 | 105 | 126 | 1776 | 444 | 2481 | 974 |
| 12.00-13.00 | 591 | 389 | 97 | 116,4 | 1650 | 412,5 | 2338 | 917,9 |
| 13.00-14.00 | 613 | 374 | 91 | 109,2 | 1747 | 436,75 | 2451 | 919,95 |
| 16.00-17.00 | 601 | 357 | 104 | 124,8 | 1801 | 450,25 | 2506 | 932,05 |
| 17.00-18.00 | 592 | 372 | 108 | 129,6 | 2274 | 568,5 | 2974 | 1070,1 |
| Sabtu, 17 Februari 2018 | | | | | | | | |
| Waktu | Kend. ringan (LV) | | Kend. berat (HV) | | Sepeda motor (MC) | | Jumlah Kendaraan | |
| | emp = 1 | | emp = 1,2 | | emp = 0,25 | | | |
| | kend/jam | smp/jam | kend/jam | smp/ja | kend/jam | smp/jam | kend/jam | smp/jam |
| 07.00-08.00 | 509 | 509 | 76 | 91,2 | 1857 | 464,25 | 2442 | 1064,45 |
| 08.00-09.00 | 504 | 504 | 106 | 127,2 | 1818 | 454,5 | 2428 | 1085,7 |
| 12.00-13.00 | 513 | 513 | 100 | 120 | 1662 | 415,5 | 2275 | 1048,5 |
| 13.00-14.00 | 511 | 511 | 88 | 105,6 | 1780 | 445 | 2379 | 1061,6 |
| 16.00-17.00 | 536 | 536 | 98 | 117,6 | 1777 | 444,25 | 2411 | 1097,85 |
| 17.00-18.00 | 521 | 521 | 90 | 108 | 2213 | 553,25 | 2824 | 1182,25 |
| Minggu, 18 Februari 2018 | | | | | | | | |
| Waktu | Kend. ringan (LV) | | Kend. berat (HV) | | Sepeda motor (MC) | | Jumlah Kendaraan | |
| | emp = 1 | | emp = 1,2 | | emp = 0,25 | | | |
| | kend/jam | smp/jam | kend/jam | smp/ja | kend/jam | smp/jam | kend/jam | smp/jam |
| 07.00-08.00 | 469 | 469 | 107 | 128,4 | 1689 | 422,25 | 2265 | 1019,65 |
| 08.00-09.00 | 495 | 495 | 105 | 126 | 1523 | 380,75 | 2123 | 1001,75 |
| 12.00-13.00 | 506 | 506 | 105 | 126 | 1496 | 374 | 2107 | 1006 |
| 13.00-14.00 | 506 | 506 | 107 | 128,4 | 1550 | 387,5 | 2163 | 1021,9 |
| 16.00-17.00 | 506 | 506 | 102 | 122,4 | 1655 | 413,75 | 2263 | 1042,15 |
| 17.00-18.00 | 537 | 537 | 113 | 135,6 | 1996 | 499 | 2646 | 1171,6 |

Tabel L.2: Data volume kendaraan ke arah Ringroad

| Senin, 12 Februari 2018 | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------|---------|------------------|---------|-------------------|---------|------------------|---------|
| Waktu | Kend. ringan (LV) | | Kend. berat (HV) | | Sepeda motor (MC) | | Jumlah Kendaraan | |
| | emp = 1 | | emp = 1,2 | | emp = 0,25 | | | |
| | kend/jam | smp/jam | kend/jam | smp/jam | kend/jam | smp/jam | kend/jam | smp/jam |
| 07.00-08.00 | 992 | 992 | 285 | 342 | 1488 | 372 | 2765 | 1706 |
| 08.00-09.00 | 1065 | 1065 | 327 | 392,4 | 1550 | 387,5 | 2942 | 1844,9 |
| 12.00-13.00 | 919 | 919 | 279 | 334,8 | 1289 | 322,25 | 2487 | 1576,0 |
| 13.00-14.00 | 881 | 881 | 275 | 330 | 1026 | 256,5 | 2182 | 1467,5 |
| 16.00-17.00 | 1089 | 1089 | 310 | 372 | 1076 | 269 | 2475 | 1730 |
| 17.00-18.00 | 1125 | 1125 | 265 | 318 | 1455 | 363,75 | 2845 | 1806,7 |
| .Selasa, 13 Februari 2018 | | | | | | | | |
| Waktu | Kend. ringan (LV) | | Kend. berat (HV) | | Sepeda motor (MC) | | Jumlah Kendaraan | |
| | emp = 1 | | emp = 1,2 | | emp = 0,25 | | | |
| | kend/jam | smp/jam | kend/jam | smp/ja | kend/jam | smp/jam | kend/jam | smp/jam |
| 07.00-08.00 | 866 | 866 | 285 | 342 | 1488 | 372 | 2639 | 1580 |
| 08.00-09.00 | 812 | 812 | 327 | 392,4 | 1550 | 387,5 | 2689 | 1591,9 |
| 12.00-13.00 | 598 | 598 | 279 | 334,8 | 1289 | 322,25 | 2166 | 1255,05 |
| 13.00-14.00 | 617 | 617 | 275 | 330 | 1026 | 256,5 | 1918 | 1203,5 |
| 16.00-17.00 | 458 | 458 | 300 | 360 | 1076 | 269 | 1834 | 1087 |
| 17.00-18.00 | 504 | 504 | 265 | 318 | 1488 | 372 | 2257 | 1194 |
| Rabu, 14 Februari 2018 | | | | | | | | |
| Waktu | Kend. ringan (LV) | | Kend. berat (HV) | | Sepeda motor (MC) | | Jumlah Kendaraan | |
| | emp = 1 | | emp = 1,2 | | emp = 0,25 | | | |
| | kend/jam | smp/jam | kend/jam | smp/ja | kend/jam | smp/jam | kend/jam | smp/jam |
| 07.00-08.00 | 866 | 866 | 285 | 342 | 1488 | 372 | 2639 | 1580 |
| 08.00-09.00 | 812 | 812 | 327 | 392,4 | 1550 | 387,5 | 2689 | 1591,9 |
| 12.00-13.00 | 598 | 598 | 279 | 334,8 | 1289 | 322,25 | 2166 | 1255,05 |
| 13.00-14.00 | 617 | 617 | 275 | 330 | 1026 | 256,5 | 1918 | 1203,5 |
| 16.00-17.00 | 462 | 462 | 321 | 385,2 | 1076 | 269 | 1859 | 1116,2 |
| 17.00-18.00 | 487 | 487 | 265 | 318 | 1492 | 373 | 2244 | 1178 |
| Kamis, 15 Februari 2018 | | | | | | | | |
| Waktu | Kend. ringan (LV) | | Kend. berat (HV) | | Sepeda motor (MC) | | Jumlah Kendaraan | |
| | emp = 1 | | emp = 1,2 | | emp = 0,25 | | | |
| | kend/jam | smp/jam | kend/jam | smp/ja | kend/jam | smp/jam | kend/jam | smp/jam |
| 07.00-08.00 | 866 | 866 | 285 | 342 | 1355 | 338,75 | 2506 | 1546,75 |
| 08.00-09.00 | 812 | 812 | 327 | 392,4 | 1550 | 387,5 | 2689 | 1591,9 |
| 12.00-13.00 | 598 | 598 | 279 | 334,8 | 1091 | 272,75 | 1968 | 1205,55 |
| 13.00-14.00 | 622 | 622 | 275 | 330 | 1026 | 256,5 | 1923 | 1208,5 |

Tabel L.2: *Lanjutan.*

| Waktu | Kend. ringan (LV) | | Kend. berat (HV) | | Sepeda motor (MC) | | Jumlah Kendaraan | |
|--------------------------|----------------------|---------|---------------------|--------|----------------------|---------|---------------------|---------|
| | emp = 1 | | emp = 1,2 | | emp = 0,25 | | | |
| | kend/jam | smp/jam | kend/jam | smp/ja | kend/jam | smp/jam | kend/jam | smp/jam |
| 16.00-17.00 | 458 | 458 | 300 | 360 | 1076 | 269 | 1834 | 1087 |
| 17.00-18.00 | 509 | 509 | 265 | 318 | 1499 | 374,75 | 2273 | 1201,75 |
| Jum'at, 16 Februari 2018 | | | | | | | | |
| Waktu | Kend. ringan (LV) | | Kend. berat (HV) | | Sepeda motor (MC) | | Jumlah Kendaraan | |
| | emp = 1 | | emp = 1,2 | | emp = 0,25 | | | |
| | kend/jam | smp/jam | kend/jam | smp/ja | kend/jam | smp/jam | kend/jam | smp/jam |
| 07.00-08.00 | 866 | 412 | 285 | 342 | 1488 | 372 | 2639 | 1126 |
| 08.00-09.00 | 812 | 404 | 327 | 392,4 | 1550 | 387,5 | 2689 | 1183,9 |
| 12.00-13.00 | 598 | 389 | 279 | 334,8 | 1289 | 322,25 | 2166 | 1046,05 |
| 13.00-14.00 | 627 | 374 | 275 | 330 | 1026 | 256,5 | 1928 | 960,5 |
| 16.00-17.00 | 458 | 357 | 300 | 360 | 1076 | 269 | 1834 | 986 |
| 17.00-18.00 | 543 | 372 | 265 | 318 | 1444 | 361 | 2252 | 1051 |
| Sabtu, 17 Februari 2018 | | | | | | | | |
| Waktu | Kend. ringan (LV) | | Kend. berat (HV) | | Sepeda motor (MC) | | Jumlah Kendaraan | |
| | emp = 1 | | emp = 1,2 | | emp = 0,25 | | | |
| | kend/jam | smp/jam | kend/jam | smp/ja | kend/jam | smp/jam | kend/jam | smp/jam |
| 07.00-08.00 | 625 | 625 | 285 | 342 | 1488 | 372 | 2398 | 1339 |
| 08.00-09.00 | 504 | 504 | 327 | 392,4 | 1550 | 387,5 | 2381 | 1283,9 |
| 12.00-13.00 | 484 | 484 | 279 | 334,8 | 1289 | 322,25 | 2052 | 1141,05 |
| 13.00-14.00 | 476 | 476 | 275 | 330 | 1026 | 256,5 | 1777 | 1062,5 |
| 16.00-17.00 | 480 | 480 | 300 | 360 | 1076 | 269 | 1856 | 1109 |
| 17.00-18.00 | 477 | 477 | 265 | 318 | 1477 | 369,25 | 2219 | 1164,25 |
| Minggu, 18 Februari 2018 | | | | | | | | |
| Waktu | Kend. ringan (LV) | | Kend. berat (HV) | | Sepeda motor (MC) | | Jumlah Kendaraan | |
| | emp = 1 | | emp = 1,2 | | emp = 0,25 | | | |
| | kend/jam | smp/jam | kend/jam | smp/ja | kend/jam | smp/jam | kend/jam | smp/jam |
| 07.00-08.00 | 625 | 625 | 285 | 342 | 1488 | 372 | 2398 | 1339 |
| 08.00-09.00 | 504 | 504 | 327 | 392,4 | 1550 | 387,5 | 2381 | 1283,9 |
| 12.00-13.00 | 484 | 484 | 279 | 334,8 | 1289 | 322,25 | 2052 | 1141,05 |
| 13.00-14.00 | 476 | 476 | 275 | 330 | 1026 | 256,5 | 1777 | 1062,5 |
| 16.00-17.00 | 480 | 480 | 300 | 360 | 1076 | 269 | 1856 | 1109 |
| 17.00-18.00 | 477 | 477 | 265 | 318 | 1463 | 365,75 | 2205 | 1160,75 |

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA DIRI PENULIS

Nama Lengkap : Zulhijar
Panggilan : Fazar
Tempat, Tanggal Lahir : Tanjung Pura, 3 Juni 1993
Jenis Kelamin : Laki-laki
Alamat Sekarang : Medan Marelan Jln. Pelatina Raya No 37
Nomor KTP : 1205110306930006
Alamat KTP : Jln.Terusan Dusun II No.17 Tanjung Pura
Nama Orang Tua
Ayah : Kamaruddin
Ibu : Akmal
No. HP/ Telp.Seluler : 082366424339
E-mail : zulhijar12570@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor Induk Mahasiswa : 1207210158
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Alamat Perguruan Tinggi : Jln. Kapten Muchtar Basri BA, No.3 Medan 20238

| No | Tingkat Pendidikan | Nama dan Tempat | Tahun Kelulusan |
|----|--|----------------------------------|-----------------|
| 1 | SD | SD Negeri 054953 Pangkalan Susu | 2006 |
| 2 | SMP | SMP Swasta Sri Langkat, Tjg Pura | 2009 |
| 3 | SMA | SMK Swasta Sri Langkat, Tjg Pura | 2012 |
| 4 | Melanjutkan Kuliah di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Tahun 2012 sampai dengan selesai | | |